الباب الأول

الكميات الفيزيائيه و وحدات القياس

الفصل الأول: القياس الفيزيائي

- عناصر عمليه القياس
- صيغه الأبعاد
- مضاعفات وكسور الوحدات
- أنواع القياس
- الخطأ في القياس



الفصل الثاني : الكميات القياسيه والكميات المتجهه

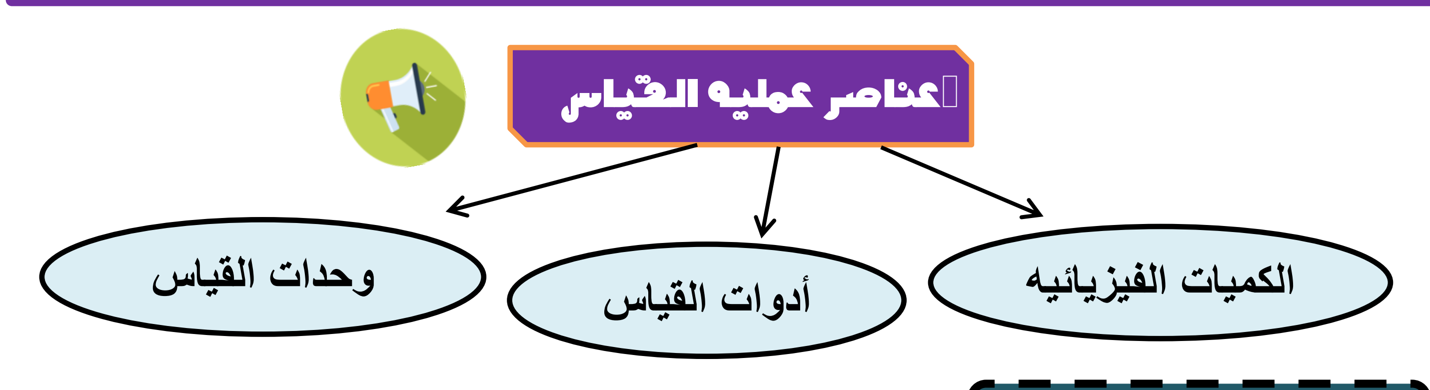
- عناصر عمليه القياس
- صيغه الابعاد
- مضاعفات وكسور الوحدات
- أنواع القياس
- الخطأ في القياس

الفصل الأول

القياس الفيزيائي

القياس

عمليه مقارنه بين كميتين من نفس النوع احداهما مجهوله والأخري معلومه لمعرفه عدد مرات احتواء الأولي علي الثانيه



أولا / الكميات الفيزيائيه

- تنقسم الكميات الفيزيائيه الي نوعين :

أ – الكميات الفيزيائيه الأساسيه :-

هي كميات فيزيائيه لا تعرف بدلاله كميات فيزيائيه أخري

أمثله / ■ الطول ■ الزمن ■ الكتله

أ – الكميات الفيزيائيه الأساسيه :-

هي كميات فيزيائيه لا تعرف بدلاله كميات فيزيائيه أخري

أمثله / ■ السرعه ■ العجله ■ المساحه ■ حجم المتوازي

علل / ■ يعتبر الطول من الكميات الفيزيائيه الأساسيه ؟

لأنها كميه معرفه بذاتها لا تحتاج الي كميات أخري لتعريفها

■ يعتبر السرعه كميه فيزيائيه مشتقه

لأنها كميه تعرف بدلاله كميات أساسيه وهي الطول والزمن حيث السرعه $= \frac{\text{المسافه}}{\text{الزمن}}$



■ يمكن ربط الكميات الفيزيائيه ببعضها البعض عن طريق <u>**المعادلات الفيزيائيه**</u>

المعادله الفيزيائيه

صوره مختصره لتوصيف فيزيائي معين

ثانيا / أدوات القياس

- كان الانسان قديما يستخدم أجزاء الجسم في القياس مثل الطول و الذراع ثم بدأ في استخدام أجهزه و أدوات للقياس ومنها :-

الطول	الكتله	الزمن
• المسطره	• الميزان ذو الكفتين	• ساعه الايقاف
• الشريط المتري	• الميزان ذو الكفه الواحده	• ساعه البندول
• القدمه ذات الورنيه	• الميزان الروماني	• الساعه الرقميه
• الميكرومتر	• الميزان الرقمي	• الساعه الرمليه

ثالثا / وحدات القياس

■ كل كميه فيزيائيه لها وحده قياس سواء أساسيه أو مشتقه وهناك أنظمه قياس مختلفه وهي

أ – النظام الفرنسي CGS　　ب – النظام البريطاني EPS

ج – النظام المتري MKS　　د – النظام الدولي (المتري المعاصر)

الكميه الفيزيائيه	وحده القياس تبعا للنظام		
	النظام الفرنسي	النظام البريطاني	النظام المتري
الطول	سنتيمتر	قدم	متر
الكتله	جرام	باوند	كيلوجرام
الزمن	ثانيه	ثانيه	ثانيه

النظام الدولي : - عام 1960 تم اضافه أربع وحدات للنظام المتري وبذلك أصبح نظام دولي

الكميه الفيزيائيه	وحده القياس
الطول (L)	متر (m)
الكتله (m)	كيلوجرام (Kg)
الزمن (t)	ثانيه (S)
شده التيار (I)	أمبير (A)
درجه الحراره (T)	كلفن (K)
كميه الماده (n)	مول (Mol)
شده الاضاءه (I_v)	كانديلا (Cd)

ثم أضيف وحدتان هما :-

الزاويه المسطحه	راديان $(Radian)$
الزاويه المجسمه	استرديان $(Steradian)$

علل / ▪ لا تكفي الأرقام للتعبير عن الكميات الفيزيائيه

لأن أي مقدار بدون تمييز ليس له معني لذلك لا بد من وجود وحدات قياس للتعبير الكامل عن الكميات الفيزيائيه

أكتب وحدات قياس الكميات الفيزيائيه في النظام الدولي :- /

(أ) الطول (ب) الزمن (ج) الكتله (د) شده التيار الكهربي (هـ) درجه الحراره
(و) شده الاضاءه (ح) كميه الماده (ك) الزاويه المسطحه (ل) الزاويه المجسمه

الاجابه

(أ) المتر (ب) الثانيه (ج) الكيلوجرام (د) الأمبير (هـ) الكلفن
(و) الكانديلا (ح) المول (ك) راديان (ل) استرديان

أذكر الكميات الفيزيائيه التي تقاس بالوحدات التاليه :- /

(أ) الكلفن (ب) الكانديلا (ج) نيوتن (د) المول (هـ) أمبير (و) استرديان

الاجابه

(أ) درجه الحراره (ب) شده الاضاءه (ج) القوه
(د) كميه الماده (هـ) شده التيار (و) الزاويه المجسمه

معيار الطول

المتر العياري



المسافه بين علامتين محفورتين عند نهايتي ساق من سبيكه (البلاتين والايريديوم) محفوظه عند درجه حراره صفر سيليزيوس في المكتب الدولي للمقاييس بالقرب من باريس

معيار الكتله

الكيلوجرام العياري



كتله عياريه من سبيكه (البلاتين والايريديوم) ذات أبعاد محدده محفوظه عند درجه حراره صفر سيليزيوس في المكتب الدولي للمقاييس بالقرب من باريس



■ تم اختيار البلاتين والايريديوم لأنها سبيكه صلبه ولا تتأثر بالعوامل الجويه

علل / ■ يصنع المتر العياري من سبيكه البلاتين – الإيريديوم دون غيرها من المواد؟

لأن سبيكه البلاتتن – الايريديوم تتميز بالصلابه والقوه وعدم التفاعل مع الوسط المحيط ولا تتأثر كثيرا بتغير درجه الحراره بعكس باقي المواد

معيار الزمن

الثانيه

هي $\frac{1}{86400}$ من متوسط اليوم الشمسي

* **الساعه الذريه** (ساعه السيزيوم)

تستخدم حاليا بسبب دقتها لقياس الزمن وهي تستخدم في

(1) تحديد مده دوران الأرض حولها نفسها

(2) أعمال الملاحه البحريه

(3) رحلات سفن الفضاء

1 **أكتب المصطلح العلمي**

1- عمليه مقارنه كميه مجهوله بكميه أخري من نوعها وهي وحده القياس لمعرفه عدد مرات احتواء الأولي علي الثانيه (.................)

2- كميات فيزيائيه لا تعرف بدلاله كميات فيزيائيه أخري (.....................)

3- كميات فيزيائيه تعرف بدلاله الكميات الفيزيائيه الأساسيه (.....................)

4- صوره مختصره لتوصيف فيزيائي ذو مدلول معين (.................)

5- المسافه بين علامتين محفورتين عند نهايتي ساق من سبيكه (البلاتين-الايريديوم) محفوظه عند درجه الصفر سيليزيوس في المكتب الدولي للموازين والمقاييس بالقرب من باريس (........)

6- كتله اسطوانيه من سبيكه (البلاتين-الايريديوم) ذات أبعاد محدده محفوظه عند درجه الصفر سيليزيوس في المكتب الدولي للموازين والمقاييس بالقرب من باريس (...............)

7- تساوي $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسي المتوسط (...............)

2 **ما المقصود بكلا من**

1- القياس
2- الكميات الفيزيائيه الأساسيه
3- الكميات الفيزيائيه المشتقه
4- المغادله الرياضيه الفيزيائيه
5- المتر العياري
6- الكيلوجرام العياري
7- معيار الزمن

3 **أذكر استخدام كلا من**

1- سبيكيه الايريديوم البلاتيني
2 – وحدات القياس
3- الشريط المعياري
4- الميزان الروماني
5- الميكرومتر
6- سبيكه الايريديوم البلاتيني
7- الساعه الرمليه
8- القدمه ذات الورنيه
9- ساعه السيزيوم الذريه
10- الميزان الرقمي

4 قارن بين كلا من

1- الكميات الفيزيائيه الأساسيه والكميات الفيزيائيه المشتقه من حيث (التعريف – الأمثله)

2- النظام الفرنسي والنظام البريطاني والنظام المتري من حيث وحده قياس (الطول – الزمن – الكتله)

5 علل لما يأتي

1- تعتبر الكتله من الكميات الفيزيائيه الأساسيه ؟
2- يعتبر السرعه كميه فيزيائيه مشتقه ؟
3- لا تكفي الأرقام للتعبير عن الكميات الفيزيائيه ؟
4- لا يستخدم ساق من الزجاج بدلا من سبيكه (البلاتين – الايريديوم) في المتر العياري ؟

6 أكتب وحدات قياس كلا من في النظام الدولي

1- الطول
2- الزمن
3- الكتله
4- شده التيار الكهربي
5- شده الاضاءه
6- درجه الحراره المطلقه
7- كميه الماده
8- الزاويه المجسمه
9- الزاويه المسطحه
10- كميه الكهربيه

7 أكتب الكميه الفيزيائيه التي تقاس بالوحده التاليه

1- المتر
2- الثانيه
3- الكيلوجرام
4- الأمبير
5- الكانديلا
6- الكلفن
7- المول
8- رايديان
9- استرديان
10- كولوم

8 صنف الكميات الفيزيائيه التاليه الي أساسيه ومشتقه

1- الطول
2- الزمن
3- الكتله
4- الحجم
5- السرعه
6- العجله
7 - القوه
8- الشغل
9- كميه الماده
10- درجه الحراره المطلقه
11- كميه الحراره

9

اختر الإجابه الصحيحه من بين الأقواس

1- من عناصر أدوات القياس ....

أ- أدوات القياس   ب- وحدات القياس   ج- الكميات الفيزيائيه المراد قياسها   د- جميع ما سبق

2- من الكميات الفيزيائيه الأساسيه ....

أ- السرعه   ب- العجله   ج- الطول

3- من الكميات الفيزيائيه المشتقه

أ- الزمن   ب- الكتله   ج- الحجم

4- يستخدم الميكرومتر في قياس ....

أ- السرعه   ب- الطول   ج- الكتله

5- تستخدم القدمه ذات الورنيه في قياس

أ- الكتله   ب- الزمن   ج- الطول

6- الأمبير هو وحده قياس ....

أ- شده الاضاءه   ب- كميه الماده   ج- درجه الحراره

7- الكانديلا هي وحده قياس ....

أ- شده الاضاءه   ب- كميه الماده   ج- درجه الحراره

8- وحده قياس الطول في نظام جاوس ....

أ- المتر   ب- السنتيمتر   ج- القدم

9- وحده قياس درجه الحراره في النظام الدولي هي ....

أ- السيليزيوس   ب- المتر   ج- الكلفن

10- وحده قياس الزاويه المسطحه هي

أ- راديان   ب- استرديان   ج- الكانديلا

11- الراديان وحده قياس ....

أ- الزاويه المجسمه   ب- الزاويه المسطحه   ج- كميه الماده



صيغه الأبعــــــاد

صيغه الأبعاد

هي وسيله للتعبير عن الكميات المشتقه بدلاله الكميات الأساسيه مرفوعه لأس معين

* **الكميات الأساسيه** (الطول L ، الزمن T ، الكتله M)

• **الصيغه العامه** للتعبير عن صيغه الأبعاد

$$\text{صيغه الأبعاد}(A) = M^{\pm a} \,.\, L^{\pm b} \,.\, T^{\pm c}$$

* **استخدام صيغه الأبعاد**

(1) استخراج وحدات قياس الكميات الفيزيائيه

(2) اثبات مدي صحه القوانين

أمثله محلوله علي صيغه أبعاد الكميات الفيزيائيه واستخراج وحده القياس

(1) **المساحه :-**

السرعه = الطول × العرض

$$A = L.L = L^2$$

- معادله الأبعاد / L^2
- وحده القياس / m^2

---

(2) **الحجم :-**

الحجم = الطول × العرض × الارتفاع

$$A = L.L.L = L^3$$

- معادله الأبعاد / LT^{-1}
- وحده القياس / $m.s^{-1}$

(3) السرعه :-

$$\text{السرعه} = \frac{\text{المسافه}}{\text{الزمن}}$$

$$A = \frac{L}{T} = LT^{-1}$$

- معادله الأبعاد / $L\,T^{-1}$
- وحده القياس / $m\,s^{-1}$

---

(4) العجله :-

$$\text{العجله} = \frac{\text{السرعه}}{\text{الزمن}}$$

$$A = \frac{L\ \ T^{-1}}{T} = LT^{-2}$$

- معادله الأبعاد / $L\,T^{-2}$
- وحده القياس / $m\,s^{-2}$

---

(5) القوه :-

القوه = الكتله × العجله

$$A = M\,.L\,T^{-2}$$

- معادله الأبعاد / $M\,L\,T^{-2}$
- وحده القياس / $Kg.m.s^{-2}$

---

(6) الطاقه :-

الشغل = القوه × الازاحه

$$A = M\ \ L\,T^{-2}.\ L$$

- معادله الأبعاد / $M\,L^{2}\,T^{-2}$
- وحده القياس / $Kg.m^{2}.s^{-2}$

---

(7) الكثافه :-

$$\text{الكثافه} = \frac{\text{الكتله}}{\text{الحجم}}$$

$$A = \frac{M}{L^{3}} = ML^{-3}$$

- معادله الأبعاد / $M\,L^{-3}$
- وحده القياس / $Kg\,m^{-3}$

الكميات الفيزيائيه	معادله الأبعاد	وحده القياس
المساحه (A)	L^2	m^2
الحجم (L)	L^3	m^3
السرعه (v)	LT^{-1}	$m.s^{-1}$
العجله (a)	LT^{-2}	$m.s^{-2}$
القوه (F)	MLT^{-2}	$N = Kg.m.S^{-1}$
الشغل أو الطاقه	ML^2T^{-2}	$J = Kg.m^2.s^{-2}$
الكثافه (ρ)	ML^{-3}	$Kg.m^{-3}$



- يمكن جمع أو طرح كميات فيزيائيه بشرط أن تكون لها نفس معادله الأبعاد ونفس وحده القايس
- اذا اختلفا معادله الأبعاد لا يمكن جمع أو طرح الكميات الفيزيائيه
  فمثلا / لا يمكن جمع كتلته 2 kg مع مسافه 3 m
- الثوابت مثل (π , 2 , $\frac{1}{2}$) ليس لها صيغه أبعاد

أذكر شرط / جمع كميتين فيزيائيتين أو طرحهما معا

أن يكون لهما نفس صيغه الأبعاد ونفس وحده القياس

علل / ▪ لا يمكن جمع كتله 2Kg مع مسافه 5 m

لأن الكتله والمسافه ليس لهم نفس صيغه الأبعاد أو وحده القياس

▪ يمكن جمع الشغل مع الطاقه

لأن الشغل والطاقه لهم نفس صيغه الأبعاد ولهم نفس وحده القياس

أمثله محلوله علي إثبات مدي صحه القوانين

مثال 1

أثبت مدي صحه العلاقه الأتيه باستخدام معادله الأبعاد $K_E = \frac{1}{2} m v^2$

علما بأن / K_E طاقه الحركه ، m هي الكتله ، v هي السرعه

الإجابه

معادله أبعاد الطرف الأيسر $M\,L^2\,T^{-2}$

معادله أبعاد الطرف الأيمن $M\,(L\,T^{-1})^2$

$M\,L^2\,T^{-2}$

معادله أبعاد الطرفين متساويه اذا العلاقه صحيحه



أثبت مدي صحه العلاقه $V = \pi\, r\, h$

علما بأن V حجم الاسطوانه ، r نصف القطر ، h الارتفاع



معادله أبعاد الطرف الأيسر L^3

معادله أبعاد الطرف الأيمن $L\,.\,L$

L^2

معادله أبعاد الطرفين غير متساويه اذا العلاقه غير صحيحه



أثبت مدي صحه العلاقه $V_F = V_i + a\,t$

علما بأن V_F السرعه النهائيه ، V_i سرعه ابتدائيه ، a العجله ، t الزمن

الإجابه

معادله أبعاد الطرف الأيسر $L\,T^{-1}$

معادله أبعاد الطرف الأيمن $L\,T^{-1} + L\,T^{-2}.\,T$

$L\,T^{-1} + L\,T^{-1} = L\,T^{-1}$

معادله أبعاد الطرفين متساويه اذا العلاقه صحيحه



اثبت مدي صحه العلاقه الأتيه باستخدام معادله الأبعاد

$$d = v_i\, t + \frac{1}{2}\, a\, t^2$$

علما بأن / d الازاحه ، ، V_i سرعه ابتدائيه ، a العجله ، t الزمن



معادله أبعاد الطرف الأيسر $M\, L^2\, T^{-2}$

معادله أبعاد الطرف الأيمن $M\,(L\, T^{-1})^2$

$M\, L^2\, T^{-2}$

معادله أبعاد الطرفين متساويه اذا العلاقه صحيحه



أثبت مدي صحه العلاقه الأتيه باستخدام معادله الأبعاد

$$2\, a\, d = {V_F}^2 - {V_i}^2$$

علما بأن / a العجله ، d الازاحه ، V_F السرعه النهائيه ، V_i سرعه ابتدائيه



معادله أبعاد الطرف الأيسر $L\, T^{-2}\, .\, L$

$L^2\, T^{-2}$

معادله أبعاد الطرف الأيمن $(L\, T^{-1})^2 + (L\, T^{-1})^2$

$L^2\, T^{-2} + L^2\, T^{-2} = L^2\, T^{-2}$

معادله أبعاد الطرفين متساويه اذا العلاقه صحيحه

مثال 6

وضع أينشتين معادلته الشهيره $E = mc^2$

حيث E هي الطاقه ، m هي الكتله ، C هي سرعه الضوء

استخدم صيغه الأبعاد للتأكد من مدي صحه هذه العلاقه

ثم أكتب وحده قياس المقدار E في النظام الدولي SI

الإجابه

معادله أبعاد الطرف الأيسر L

معادله أبعاد الطرف الأيمن $L\,T^{-1}\,.T + L\,T^{-2}\,.\,T^2$

$L + L = L$

معادله أبعاد الطرفين متساويه اذا العلاقه صحيحه



اختبر مدي صحه هذه العلاقه القوه $= \frac{\text{الكتله}}{\text{الحجم}}$



معادله أبعاد الطرف الأيمن $M\,L\,T^{-1}$

معادله أبعاد الطرف الأيسر $\frac{M}{L^3}$

$M\,L^{-3}$

معادله أبعاد الطرفين غير متساويه اذا العلاقه غير صحيحه

1 أكتب المصطلح العلمي

1- صيغه رمزيه تعبر عن الكميات الفيزيائيه المشتقه بدلاله أبعاد الكميات الفيزيائيه الأساسيه وهي الطول والزمن والكتله مرفوع كل منها لأس معين (..................)

2 أذكر استخداما واحدا لكلا من

1- صيغه الأبعاد

3 علل لما يأتي كلا من

1- لا يمكن جمع كتله 2 Kg مع مسافه 2 m
2- أهميه دراسه صيغه الأبعاد لطرفي أي معادله فيزيائيه
3- تستخدم صيغه الأبعاد لاثبات خطأ القوانين بينما لا تكفي لاثبات صحتها

4 أكتب وحدات قياس الكميات الفيزيائيه الأتيه

1- المساحه 2- الحجم 3- الكثافه 4- السرعه 5- العجله 6- القوه

5 اختر الإجابه الصحيحه لكلا من

1- صيغه أبعاد الكتله في النظام الدولي ....
أ- $M.L^0 . T^0$ ب- $M.L.T$ ج- $M. L^{-1}$

2- صيغه أبعاد العجله..........
أ- $L T^{-1}$ ب- $L T^{-2}$ ج- L^2

3- وحده قياس العجله هي ....
أ- المتر ب- متر / ثانيه ج- متر/ثانيه^2

4- وحده قياس الكثافه هي ....
أ- $Kg.m^{-1}$ ب- $kg.m^{-2}$ ج- $kg.m^{-3}$

5- اذا كان وحده قياس أحد الكميات الفيزيائيه هي $kg/m.s^2$ فان صيغه أبعادها تكون ....
أ- $M.L^{-1}.T^{-2}$ ب- $M.L.T^2$ ج- $M.L.T^2$

6- اذا كانت صيغه أبعاد أحد الكميات الفيزيائيه هي $M^0L^0T^{-1}$ فان وحده قياس هذه الكميه هي
أ- Kg.m/s ب- S^{-1} ج- Kg.m

6

استنتج معادله صيغه أبعاد كلا من

1- القوه 2- الضغط 3- الشغل 4- الكثافه

(علما بأن القوه = الكتله × العجله ، الضغط = $\frac{\text{القوه}}{\text{المساحه}}$ ، الشغل = القوه × الازاحه ، الكثافه = $\frac{\text{الكتله}}{\text{الحجم}}$)

7

اختبر مدي صحه العلاقات التاليه

أ- الشغل = $\frac{1}{2}\ m\ v^2$

ب- القوه = $\frac{\text{الكتله}}{\text{الحجم}}$

ج- حجم الكره = $\frac{4}{3}\ \pi\ r^3$

د- مساحه المربع = L^3

هـ - السرعه = الزمن × العجله ^{2}

و - $v_F{}^2 = v_i{}^2 + 2ad$

ز- $d = v_i t + \frac{1}{2}at^2$

ح- $2ad = v_f{}^2 - v_i{}^2$

مضاعفه وكسور الوحدات

* يمكن استخدام مضاعفات وكسور الوحدات للتعبير عن الكميات الكبيره جدا والصغيره جدا

الصيغه المعياريه لكتابه الأعداد

طريقه للتعبير عن الكميات العدديه الكبيره جدا أو الصغيره جدا باستخدام الرقم 10 مرفقاع لأس معين

* مثال /
- العدد 100000 يكتب علي الصوره 10^5
- العدد 0.0001 يكتب علي الصوره 10^{-4}

أسماء المضاعفات والكسور

المعامل	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^{-2}	10^{3}	10^{6}	10^{9}
المسمي	نانو	ميكرو	مللي	سنتي	كيلو	ميجا	جيجا
الرمز	N	μ	M	C	K	M	G



تيار شدته 5 ميللي أمبير فكم يساوي بالأمبير

الإجابه

للتحويل من ميللي أمبير الي أمبير يتم الضرب في 10^{-3}

$$5mA = 5 \times 10^{-3} A$$

$$5mA = 0.005A$$

مثال 2

اذا كان طول احدي الموجات $8\mu m$ فما طول موجتها بالمتر

الإجابه

للتحويل من ميكرو متر الي متر يتم الضرب في 10^{-6}

$$5\mu m = 8 \times 10^{-6}\ m$$

$$5\mu m = 0.000008\ m$$



محطه راديو يتم استقبال موجاتها علي تردد 9.01×10 ⁻⁵ M Hz فكم يكون ترددها بالهيرتز

الإجابه

للتحويل من ميجا هيرتز الي هيرتز يتم الضرب في 10^{6}

$$9.01 \times 10^{-5}\ M\,Hz = 9.01 \times 10^{-5} \times 10^{6}\ m$$

$$9.01 \times 10^{-5}\ M\,Hz = 90.1\ Hz$$



جسم كتلته 7 ميللي جرام فكم يكون كتلته بالكيلو جرام

الإجابه

* يتم التحويل من ميللي جرام الي جرام بالضرب في 10^{-3}

$$7\ mg = 7 \times 10^{-3} g$$

$$7\ mg = 0.007\ g$$

* يتم التحويل من جرام الي كيلو جرام بالضرب في 10^{-3}

$$0.007g = 0.007 \times 10^{-3}\ kg$$

$$0.007g = 7 \times 10^{-6}\ kg$$

1 أكتب المصطلح العلمي

1- طريقه للتعبير عن الكميات العدديه الكبيره جدا أو الصغيره جدا وكتابتها باستخدام الرقم 10 مرفوعه لأس معين (................)

2 اختر الإجابه الصحيحه

1- 0.01 يمكن كتابتها علي صوره ....

أ- 10^4 ب- 10^{-2} ج- 10^{-3}

2- المقدار 10^6 يساوي ....

أ- 0.000001 ب- 1000000 ج- 100000

3- النانومتر هو كسر وحده الطول ويعادل ....m

أ- 10^{-9} ب- 10^{-3} ج- 10^{-6}

4- الميكرو أمبير يعادل ......A

أ- 10^{-9} ب- 10^{-3} ج- 10^{-6}

5- 0.01 mg يساوي ....g

أ- 10^{-5} ب- 10 ج- 10^{-3}

6- الميكروجرام يساوي........ كيلوجرام

أ- 10^{-9} ب- 10^{-3} ج- 10^{-6}

7- الفيمتوثانيه = ... ميكروثانيه (أ- 10^{-15} ، ب- 10^{-9} ، ج- 10^6)

3 أكتب القراءات التاليه مستخدما الصيغه المعياريه لكتابه الإعداد

أ- سرعه الضوء في الفضاء = 300000000 m/s (........................=m/s)

ب- كتله الفيل = 5000 kg (..........................=kg)

ج- نصف قطر الكره الأرضيه = 6000000 m (...........................=m)

د- نصف قطر ذره الهيدروجين = 0.00000000005 m (...........................=m)

هـ- قطر شعره رأس الانسان = 0.05 mm (...........................=m)

و- 1 mg = ... Kg

أنواع القياس

* يوجد نوعان من القياس / (1) قياس مباشر (2) قياس غير مباشر

وجه المقارنه	القياس المباشر	القياس غير المباشر
عدد عمليات القياس	يتم اجراء عمليه قياس واحده	يتم اجراء أكثر من عمليه قياس
العمليات الحسابيه	لا يتم تستخدم علاقه رياضيه	يتم استخدام علاقه رياضيه
الخطأ في القياس	ينتج عنه خطأ واحد في القياس	ينتج عنه أكثر من خطأ في القياس
مثال	قياس كثافه السوائل بالهيدرومتر قياس حجم السوائل بالمخبار المدرج	قياس حجم المتوازي بضرب الطول في العرض في الارتفاع قياس كثافه السوائل بالكتله والحجم

علل /

- **دقه القياس المباشر أكبر من القياس الغير مباشر ؟**

لأن القياس المباشر ينتج عنه خطأ واحد في القياس أما القياس الغير مباشر ينتج عنه أكثر من خطأ في القياس

أذكر استخدام /

- **المخبار المدرج**

قياس حجم السائل بطريقه مباشره

- **الهيدرومتر**

قياس كثاه السائل بطريقه مباشره



الهيدرومتر



المخبار المدرج

أخطاء القياس



■ لا تتم عمليه القياس بدقه 100% في الحياه الطبيعيه وهناك مصادر خطأ في القياس وهي /

(1) اختيار أداه قياس غير مناسبه مثل (استخدام الميزان ذو الكفتين بدلا من الحساس لقياس خاتم ذهبي)
(2) وجود عيب في أداه القياس المستخدمه مثل (ابتعاد مؤشر الأميتر عن الصفر قبل استخدامه)
(3) اجراء عمليه القياس بطريقه خاطئه مثل (عدم معرفه القائم بالقياس باستخدام الأجهزه متعدده التدريج)
(4) عوامل بيئيه أو جويه مثل (درجه الحراره أو الرطوله أو التيارات الهوائيه)



■ يفضل تكرار القياس أكثر من مره وحساب المتوسط وذلك لتقليل نسبه الخطأ في القياس

■ لابد التأكد من ثبات مؤشر الأميتر عند الصفر قبل القياس وذلك لتقليل نسبه الخطأ في القياس

■ عند اجراء عمليه القياس باستخدام أجهزه متعدده التدريج يكون خط الرؤيه عموديا علي أداه القياس وليس بزاويه وذلك لتقليل نسبه الخطأ في القياس

■ يتم وضع الميزان الحساس داخل صندوق زجاجي حتي لا يتأثر بالتيارات الهوائيه وبالتالي تقل نسبه الخطأ في القياس

علل /

■ **لا يمكن أن تتم عمليه القياس بدقه 100 % ؟**

وذلك لوجود عده أسباب تؤدي للخطأ في القياس وهي

(1) **اختيار أداه قياس غير مناسبه مثل**
(2) **وجود عيب في أداه القياس المستخدمه**
(3) **اجراء عمليه القياس بطريقه خاطئه**
(4) **عوامل بيئيه أو جويه**

علل /

■ **يفضل عند إجراء عمليه القياس تكرار القياس عده مرات وحساب المتوسط ؟**

لتقليل نسه الخطأ في القياس

■ **لا يصلح الميزان المعتاد لقياس كتل صغيره مثل [خاتم ذهبي]**

لأن الميزان المعتاد أداه قياس غير مناسبه لقياس الكتل الصغيره مما يؤدي الي زياده نسبه الخطأ في القياس

■ **يتم وضع الميزان الحساس داخل صندوق زجاجي**

حتي لا يتأثر بالتيارات الهوائيه وبالتالي تقل نسبه الخطأ في القياس



أكتب الاحتياطات الواجب مراعتها عند استخدام

■ **الأميتر لقياس شده التيار الكهربي**

عدم ضعف المغناطيس وثبات المؤشر عند صفر التدريج قبل الاستخدام

■ **الميزان الحساس**

عدم استخدامه في التيرات الهوائيه و أن تكون كتله الجسم صغيره

حساب الخطأ في القياس

أولا / حساب الخطأ في القياس المباشر

(1) الخطأ المطلق ΔX

$$\Delta X = |X_0 - X|$$

الخطأ المطلق (ΔX) — القيمه الحقيقيه (X_0) — القيمه المقاسه (X)

(2) الخطأ النسبي r

$$r = \frac{\Delta X}{X_0}$$

الخطأ النسبي (r) — الخطأ المطلق (ΔX) — القيمه الحقيقيه (X_0)

التعبير عن الخطأ في القياس $[X_0 \pm \Delta X]$

مثال 1

قام أحد الطلاب بقياس طول قلم عمليا ووجد أنه يساوي 9.9 cm
وكانت القيمه الحقيقيه لطول القلم هي 10 cm
احسب قيمه الخطأ المطلق والنسبي وعبر عن نتيجه عمليه القياس

الاجابه

$X = 9.9cm \quad , \quad X_0 = 10cm \quad , \quad \Delta X = ?? \quad , \quad r = ??$

الخطأ المطلق

$$\Delta X = |X_0 - X|$$
$$\Delta X = |10 - 9.9|$$
$$\Delta X = 0.1\ cm$$

الخطأ النسبي

$$r = \frac{\Delta X}{X_0} = \frac{0.1}{10}$$
$$r = 1\%$$

التعبير عن الخطأ في القياس

$$[X_0 \pm \Delta X]$$
$$[10 \pm 0.1]$$

ثانيا/ حساب الخطأ في القياس الغير مباشر

(1) في حاله الضرب والقسمه

الأساس في الحساب تعيين الخطأ النسبي ثم تعيين الخطأ المطلق منه حيث /

- $r = r_1 + r_2$
- $\Delta X = r \, . X_0$

(2) في حاله الجمع و الطرح

الأساس في الحساب تعيين الخطأ المطلق ثم تعيين الخطأ النسبي منه حيث /

- $\Delta X = \Delta X_1 + \Delta X_2$
- $r = \frac{\Delta X}{X_0}$



عند قياس السرعه المنتظمه لجسم كانت المسافه $(40 \pm 2)\ m$ والزمن $(5 \pm 1)\ S$ احسب الخطأ المطلق في قياس السرعه

الإجابه

$$r_{\text{مسافه}} = \frac{\Delta X}{X_0} = \frac{2}{40} = 0.05$$

$$r_{\text{زمن}} = \frac{\Delta X}{X_0} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$r = r_1 + r_2$$

$$r = 0.05 + 0.2$$

$$r = 0.25$$

$$\Delta X = r.X_0$$

$$\Delta X = 0.25 \times (\frac{40}{5})$$

$$\Delta X = 2\ m/s$$



عند تعيين كثافه ماده ما كانت الكتله المقاسه (40 ± 0.2) والحجم المقاس $(0.5 \pm 0.01)\ m^3$ أوجد الخطأ النسبي المطلق علما بأن الكثافه $= \frac{\text{الكتله}}{\text{الحجم}}$

الإجابه

$$r_{\text{كتله}} = \frac{\Delta X}{X_0} = \frac{0.2}{40} = 0.005$$

$$r_{\text{حجم}} = \frac{\Delta X}{X_0} = \frac{0.01}{0.5} = 0.02$$

$$r = r_1 + r_2$$

$$r = 0.005 + 0.02$$

$$r = 0.025$$

$$\Delta X = r.X_0$$

$$\Delta X = 0.025 \times (\frac{40}{0.5})$$

$$\Delta X = 2\ Kg/m^3$$

مثال 3

احسب الخطأ المطلق والنسبي في قياس حجم متوازي مستطيلات حيث

البعد	الكميه المقاسه cm	الكميه الحقيقيه cm
طول X	4.3	4.4
عرض Y	3.3	3.5
ارتفاع Z	2.8	3

الإجابه

$$r_X = \frac{|X_0 - X|}{X_0} = \frac{|4.4 - 4.3|}{4.4} = 0.023$$

$$r_Y = \frac{|X_0 - X|}{X_0} = \frac{|3.5 - 3.3|}{3.5} = 0.057$$

$$r_Z = \frac{|X_0 - X|}{X_0} = \frac{|3 - 2.8|}{3} = 0.067$$

$$r = r_1 + r_2 + r_3$$

$$r = 0.023 + 0.057 + 0.067$$

$$r = 0.147$$

$$\Delta X = r.X_0$$

$$\Delta X = 0.147 \times (4.4 \times 3.5 \times 3)$$

$$\Delta X = 6.79\ cm^3$$



في تجربه عمليه لتعيين كميه فيزيائيه L التي تعين من جمع كميتين L_1, L_2
اذا كانت $L_2 = (5.8 \pm 0.2)m$, $L_1 = (5.2 \pm 0.1)m$
احسب الخطأ النسبي والمطلق في L

الإجابه

$$\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2$$

$$\Delta L = 0.1 + 0.2$$

$$\Delta L = 0.3\ m$$

$$r = \frac{\Delta X}{X_0} = \frac{0.3}{5.2 + 5.8} = 0.0272$$

$$r = 2.72\%$$

1 أكتب المصطلح العلمي

1 – القياس الذي يتم فيه اجراء عمليه قياس واحده
2 - القياس الذي يتم فيه اجراء أكثر من عمليه قياس
3 – الفرق بين القيمه الحقيقيه للكميه المقاسه والقيمه المقاسه فعليا
4 – النسبه بين الخطأ المطلق والقيمه الحقيقيه للكميه المقاسه

2 اختر الإجابه الصحيحه

1 - يستخدم .... لقياس كثافه سائل بصوره مباشره
أ – الميزان ب – الميكرومتر ج- الهيدروميتر
2 – قياس حجم سائل باستخدام المخبار المدرج يعتبر من أنواع القياس ....
3 – من أمثله القياس غير المباشر قياس ....
أ – مساحه غرفه مستطيله بالشريط المتري ب – طول ورقه بالمسطره
ج – كثافه سائل بالهيدروميتر د – شده التيار بالأمبير
4 – أفضل طرق للتعبير عن مدي دقه القياس هي ....
أ – الخطأ المطلق ب – الخطأ النسبي ج – حاصل ضرب الخطأ المطلق في الخطأ النسبي

3 علل ما يأتي

1 – دقه القياس المباشر أكبر من القياس غير المباشر
2 – لا يمكن أن تتم عمليه القياس بدقه 100 %
3 – يفضل عند اجراء عمليه القياس تكرار القياس عده مرات وحساب المتوسط
4 – عند قياس حجم سائل بواسطه المخبار المدرج يجب أن تكون خط الرؤيه عمودي علي تدريج المخبار
5 – لا يصلح الميزان المعتاد لقياس كتل صغيره مثل خاتم ذهبي
6 – يوضع الميزان الحساس في صندوق زجاجي
7 – قيمه الخطأ المطلق دائما موجبه
8 – الخطأ النسبي ليس له وحده قياس
9 – الخطأ النسبي هو الأكثر دلاله علي دقه القياس من الخطأ المطلق

4 **ما المقصود بكلا من**

1 – القياس المباشر 2 – القياس الغير مباشر 3 – الخطأ المطلق 4 – الخطأ النسبي

5 **ماذا نعني بقولنا أن**

1 – قياس الطول $l = (6 \pm 0.5)\ m$

2 – الخطأ المطلق في قياس طول شخص = 5 cm

3 – الخطأ النسبي في قياس طول الحائط = 0.3

6 **قارن بين كلا من**

1 – الهيدرومتر 2 – المخبار المدرج

1 – القياس المباشر والقياس غير المباشر من حيث

(عدد عمليات القياس ، العمليات الحسابيه ، أخطاء القياس ، أمثله)

2 - القياس المباشر والقياس غير المباشر من حيث

(الأدوات ، الخطوات ، القوانين الرياضيه ، الأخطاء)

3 – الخطأ المطلق والخطأ النسبي من حيث (التعريف ، العلاقه الرياضيه)

7 **فكر وحل**

1 – أذكر أسباب الخطأ في القياس

2 – <u>أكتب الاحتياطات الواجب مراعتها عند استخدام /</u>

1 – الأميتر لقياس شده التيار

2 – المخبار المدرج لقياس حجم السائل

3 – الميزان الحساس لقياس قطعه من الذهب

8 المسائل

(1) قام أحد الطلاب بقياس طول قلم عمليا ووجد أنه يساوي 9.9 cm وكانت القيمه الحقيقيه لطول القلم 10cm احسب قيمه الخطأ المطلق والخطأ النسبي وعبر عن نتيجه عمليه القياس

(2) عند قياس مساحه حجره وجد أن مساحتها المقاسه هي $22\ m^2$ بينما المساحه الحقيقيه هي $22.4\ m^2$ احسب قيمه الخطأ المطلق والنسبي لهذا القياس

(3) اذا قم شخص بقياس طول كتاب الكيمياء فوجده 28.7 cm وكانت القيمه الحقيقيه هي 28 cm وقام طالب أخر بقياس طول كتاب الفيزياء فوجده 3.95 cm ولكن الطول الحقيقي 4m
احسب أيهما كان أكثر دقه في القياس

(4) عند قياس السرعه المنتظمه لجسم كانت المسافه $(40 \pm 2)m$ والزمن $(5 \pm 1)s$
احسب الخطأ المطلق في قياس السرعه

(5) عند تعيين كثافه ماده ما كانت الكتله المقاسه (40 ± 0.2) Kg والحجم المقاس $(0.5 \pm 0.01)\ m^3$ أوجد الخطأ النسبي المطلق علما بأن الكثافه $= \frac{\text{الكتله}}{\text{الحجم}}$

(6) جسم كتلته $(5 \pm 0.5)Kg$ ويتحرك بسرعه $(2 \pm 0.2)m/s$
احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس طاقه حركته (علما بأن طاقه الحركه $= \frac{1}{2}\ m\ v^2$)

الفصل الثاني

الكميات القياسيه والمتجهه

- الكميات القياسيه والمتجهه
- تمثيل الكميات المتجهه
- جبر المتجهات



الكميات القياسيه والمتجهه

* يمكن تصنيف الكميات الفيزيائيه الي نوعين / (1) كميه قياسيه (2) كميه متجهه

الكميه القياسيه

كميه فيزيائيه تعرف تماما بمقدارها فقط بدون اتجاه

مثال : المسافه – الكتله – درجه الحراره – الزمن

الكميه المتجهه

كميه فيزيائيه تعرف تماما بمقدارها واتجاهها

مثال : الازاحه – السرعه – العجله

المسافه والإزاحه

المسافه

هي طول المسار الفعلي المقطوع أثناء الحركه من موضع لأخر

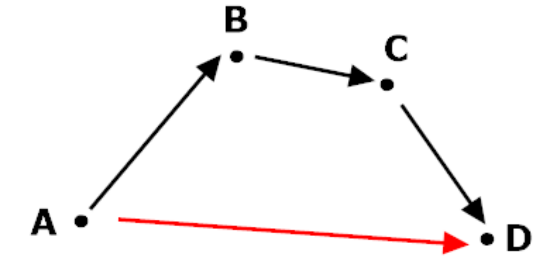
الإزاحه

المسافه المستقيمه (أقصر مسافه) أثناء الحركه من نقطه البدايه الي نقطه النهايه

مثال :

في الشكل المقابل

- المسافه هي $AB + BC + CD$
- الازاحه هي $\overrightarrow{AD}$



علل / المسافه كميه قياسيه بينما الإزاحه كميه متجهه

لأن المسافه يلزم لتعريفها معرفه المقدار فقط ، بينما الازاحه يلزم لتعريفها معرفه المقدار والاتجاه



■ اذا تحرك جسم في اتجاه واحد ثابت من A الي B
فان الازاحه المقطوعه تساوي المسافه المقطوعه عدديا

مثال / في الشكل المقابل :-

* المسافه = الازاحه = 7 cm

(A —— 7cm ——→ B)

■ اذا تحرك جسم من نقطه ثم عاد الي نفس النقطه مره أخري فأن :
* الازاحه = صفر   * المسافه = 2AB

مثال / في الشكل المقابل : -

* الازاحه = صفر
* المسافه = 14 cm

(A ⇄ B ، 7cm)

متي / ■ تنعدم إزاحه جسم متحرك

عندما يتحرك الجسم من نقطه ثم يعود اليها مره أخري (نقطه البدايه هي نقطه النهايه)

■ تتساوي عدديا الإزاحه مع المسافه

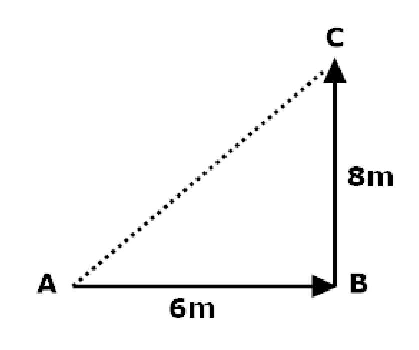
عندما يتحرك الجسم في خط مستقيم

ملاحظات عند حل مسائل الحركه علي مسار دائري نصف قطره r

عدد الدورات	المسافه	الازاحه
دوره كامله	$2\pi r$	0
نصف دوره	$\frac{1}{2} \times 2\pi r$	$2r$
ربع دوره	$\frac{1}{4} \times 2\pi r$	$\sqrt{r_1{}^2 + r_2{}^2}$
دورتان	$2 \times 2\pi r$	0



تحرك جسم من الموضع A الي الموضع B
ثم غير اتجاهه الي الموضع C كما
هو بالرسم احسب كلا من :-
(أ) المسافه المقطوعه (ب) الازاحه
(ج) المسافه و الازاحه الكليه عندما يعود الي الموضع A



الإجابه

(أ) المسافه المقطوعه

$$S = 6 + 8$$
$$S = 14\ m$$

(ب) الازاحه

من قاعده فيثاغورس $d = \sqrt{(6)^2 + (8)^2}$

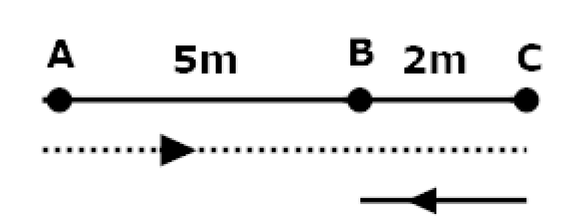
$$d = 10m\ \overrightarrow{AC}$$

(ج) المسافه والازاحه الكليه

$$S = 6 + 8 + 10$$
$$S = 24m$$
$$d = 0$$

مثال 2

من الشكل المقابل /
احسب المسافه والازاحه
عندما يتحرك جسم من النقطه A
الي النقطه C ثم يعود الي B

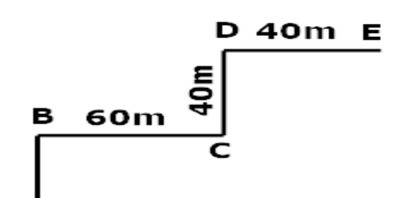




$$S = 5 + 2 + 2 = 9m$$

$$d = 5\ m\ \ \overrightarrow{AB}$$

مثال 3



في الشكل المقابل
اذا تحرك شخص من النقطه A الي النقطه E
مرورا بالنقطه B , C , D
أوجد الازاحه و المسافه المقطوعه

الإجابه

المسافه المقطوعه

$$S = 60 + 60 + 40 + 40$$

$$S = 200\ m$$

الازاحه

$$d = AC + CE$$

$$AC = \sqrt{60^2 + 60^2}$$

$$AC = 84.85\ m$$

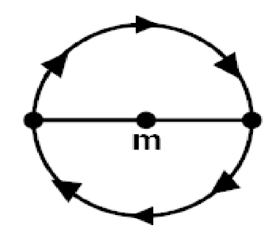
$$CE = \sqrt{40^2 + 40^2}$$

$$CE = 56.57\ m$$

$$d = 84.85 + 56.57$$

$$d = 141.42$$





احسب المسافه المقطوعه و الازاحه عندما
يتحرك جسم علي محيط دائره مركزها m
نصف قطرها 7 m من A الي B ثم احسب
المسافه والازاحه عندما يعود مره أخري الي A

الإجابه

من A الي B

$$s = \frac{1}{2} \times 2\pi r$$

$$S = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 7 = 22\ m$$

$$d = 2r$$

$$d = 2 \times 7 = 14\ m\ \ AB$$

عندما يعود الي A

$$s = 2\pi r$$

$$S = 2 \times \frac{22}{7} \times 7 = 44\ m$$

$$d = 0$$

1 أكتب المصطلح العلمي

1 – كميه فيزيائيه تعرف تماما بمقدارها فقط (..................)
2 – كميه فيزيائيه تعرف تماما بمقدارها واتجاهها فقط (..............................)
3 – طول المسار الفعلي المقطوع أثناء الحركه من وضع الي أخر (......................)
4 – أقصر مسافه مستقيمه مباشره بين نقطه البدايه ونقطه النهايه (................)

2 علل ما يأتي

1 – المسافه كميه قياسيه بينما الازاحه كميه متجهه

3 ما المقصود بكلا من

1 – الكميه القياسيه 2 – الكميه المتجهه 3 – المسافه 4 - الازاحه

4 ماذا نعني بقولنا أن

1 – الكتله كميه قياسيه
2 – كميه التحرك كميه متجهه
3 – المسافه التي يقطعها الجسم = 50 m
4 – طول المسار الذي قطعه الجسم أثناء حركته من موضع البدايه الي النهايه = 30 m
5 – ازاحه سياره = 500 m شمالا
6 – المسافه التي يقطعها الجم في اتجاه الشرق = 20 m

5 قارن بين كلا

1 – الكميه القياسيه والكميه المتجهه من حيث (التعريف – الأمثله)
2 – المسافه و الازاحه من حيث (التعريف ، وحده القياس ، صيغه الابعاد)

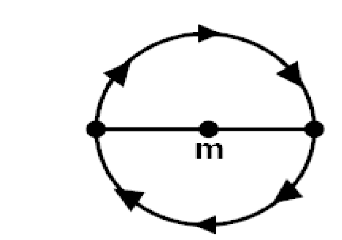
6 متي ... ؟

1 – يتساوي الازاحه مع المسافه عدديا
2 – تكوت ازاحه جسم متحرك = صفر

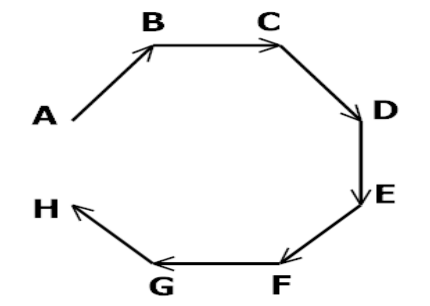
7 **المسائل**

1 - تحرك جسم من الموضع A الي الموضع B
ثم غير اتجاهه الي الموضع C كما
هو بالرسم احسب كلا من :-
(أ) المسافه المقطوعه
(ب) الازاحه
(ج) المسافه و الازاحه الكليه عندما يعود الي الموضع A

2 – من الشكل المقابل
احسب المسافه والازاحه
عندما يتحرك جسم من النقطه A
الي النقطه C ثم يعود الي B



3 - احسب المسافه المقطوعه و الازاحه عندما
يتحرك جسم علي محيط دائره مركزها m
نصف قطرها 7 m من A الي B ثم احسب
المسافه والازاحه عندما يعود مره أخري الي A



4 – احسب المسافه والمسافه المقطوعه من A الي H

علما بأن طول كل ضلع من أضلاع الشكل 10 m

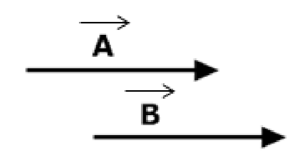
5 – يتحرك جسم علي محيط دائره قطرها 4 m
احسب كلا من المسافه والازاحه عندما :
أ- يكمل الجسم نصف المسار الدائري
ب – يكمل الجسم دوره كامله
ج – يكمل الجسم 1.75 دوره

6 - في الشكل المقابل
اذا تحرك شخص من النقطه A الي النقطه E
مرورا بالنقطه B , C , D
أوجد الازاحه و المسافه المقطوعه



تمثيل الكميات المتجهه

* يمكن تمثيل الكميات المتجهه بسهم قاعدته عند نقطه البدايه ورأس السهم عند نقطه النهايه ويكتب علي صوره $\vec{A}$



* في حاله وجود متجهان متوازيان ولهما نفس المقدار والاتجاه يكونا متساويان حتي وان اختلفت نقطه البدايه لكل منهما (وبالتالي يكون ناتج طرحهما يساوي صفر)

متي / ■ يكون ناتج طرح متجهين مساويا للصفر [يتساوي المتجهين]

عندما يكون للمتجهين نفس المقدار ونفس الاتجاه

■ يكون المجموع الاتجاهي لمتجهين يساوي صفر

عندما يكون للمتجهين نفس المقدار ويكون إتجاه أحدهما عكس إتجاه الأخر

علل / ■ قد يتساوي متجهين بالرغم من إختلاف نقطه بدايه كل منهما

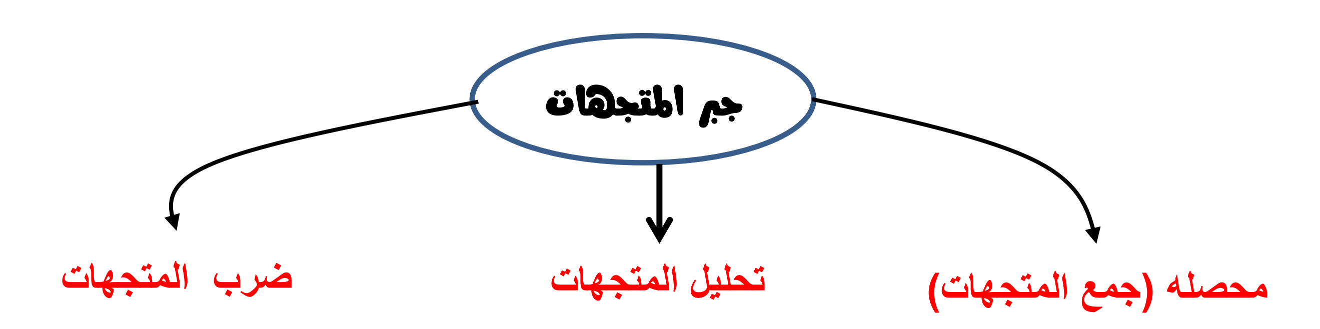
لأن شرط تساوي متجهتن أن يكون لهما نفس المقدار ونفس الاتجاه ولا يشترط أن يكون لهما نفس نقطه البدايه

■ عدم تساوي متجهين علي الرغم من أن لهما نفس القيمه العدديه ونفس نقطه البدايه

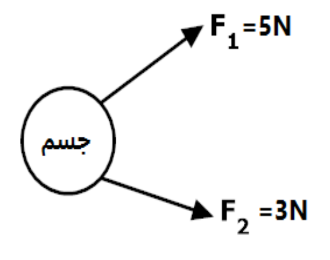
بسبب اختلاف اتجاههما



جـــبـــر المتجهات



محصله (جمع المتجهات)



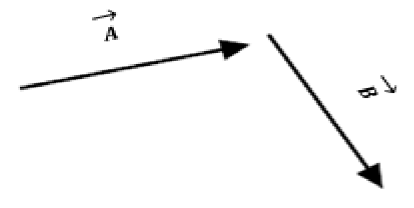
* في الشكل المقابل /

الجسم يتأثر بقوتان احداهما 5 N والأخري 3N
في اتجاه معين وبسرعه معينه وبالتالي يمكن استبدال
القوتين بقوه واحده 8N تحرك الجسم في نفس الاتجاه
وبنفس السرعه حيث تحدث نفس أثر القوتان وتسمي القوه المحصله

القوّه المحصله

قوه وحيده تحدث في الجسم نفس الأثر الذي يحدثه القوي الأصليه المؤثره عليه

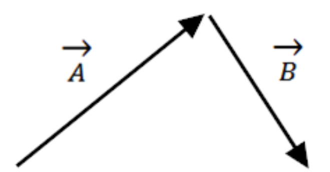
إيجاد محصله قوتين غير متعامدان



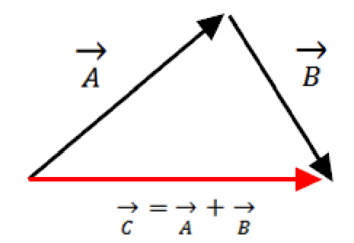
في حاله وجود متجهان كما بالشكل
يمكن جمعهما (ايجاد المحصله) بطريقتين هما : -



الشرط /
أن يكون نقطه بدايه أحدهما هي نقطه نهايه الأخر
دون أن يتغير المقدار أو الاتجاه كما بالشكل

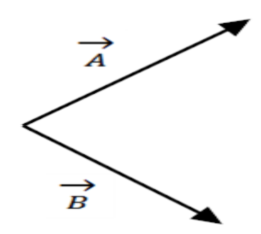


المحصله /
نكمل الشكل كمثلث ويمثل طول المتجه $\vec{C}$ مقدار
متجه المحصله

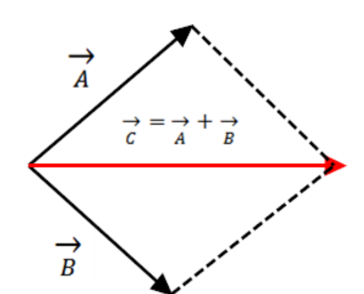


(1) برسم متوازي أضلاع

الشرط /
أن يكون نقطه بدايه أحدهما هي نقطه بدايه الأخر
دون أن يتغير المقدار أو الاتجاه كما بالشكل



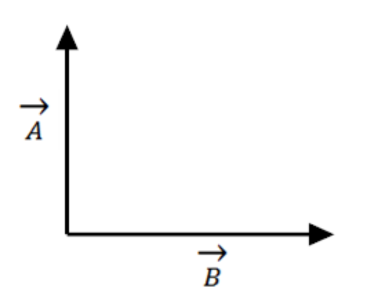
المحصله /
نكمل الشكل كمثلث ويمثل طول المتجه $\vec{C}$ مقدار
متجه المحصله



إيجاد محصله قوتين متعامدان

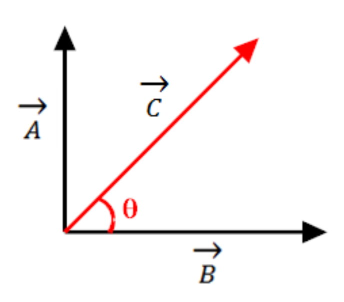
الشرط /

أن يكون المتجهان متعامدان



المحصله /

يمثل طول المتجه $\vec{C}$ مقدار متجه المحصله



ويمكن حساب محصله المتجهين مقدارا واتجاها حيث

مقدارا / $\vec{C} = \sqrt{A^2 + B^2}$

اتجاها / $\tan\theta = \frac{A}{B}$



أثرت قوتان في اتجاهين متعامدين إحداهما $F_X = 8N$ والأخري $F_Y = 6N$ أوجد محصله القوتين وقيمه الزاويه التي تصنعها محصله القوي مع المحور X

الإجابه

(أ) محصله القوتين

$$F = \sqrt{{F_X}^2 + {F_Y}^2}$$

$$F = \sqrt{8^2 + 6^2}$$

$$F = 10\ N$$

(ب) قيمه الزاويه

$$\tan\theta = \frac{F_Y}{F_X}$$

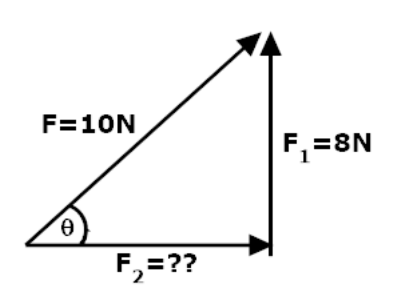
$$\tan\theta = \frac{6}{8}$$

$$\tan\theta = 0.75$$

$$\theta = 36.87°$$



اذا كانت محصله قوتين متعامدتين هي 10 N
كما بالشكل ومقدار إحدي القوتين هو 8 N
فما مقدار القوه الأخري ؟
وما الزاويه التي تصنعها مع المحصله ؟



الإجابه

(أ) مقدار القوه

$$F = \sqrt{{F_1}^2 + {F_2}^2}$$

$$F_2 = \sqrt{F^2 - {F_1}^2}$$

$$F_2 = \sqrt{10^2 - 8^2}$$

$$F_2 = 6\ N$$

(ب) الزاويه التي تصنعها

$$\tan\theta = \frac{F_1}{F_2} = \frac{8}{6}$$

$$\theta = 53.13°$$



اذا كانت محصله قوتين متعامدتين F_X , F_Y تصنع زاويه °47.86 مع اتجاه F_X
فأوجد F_X عندما تكون $F_Y = 21\ N$

الإجابه

$$tan\theta = \frac{F_Y}{F_X}$$

$$F_X = \frac{F_Y}{tan\theta}$$

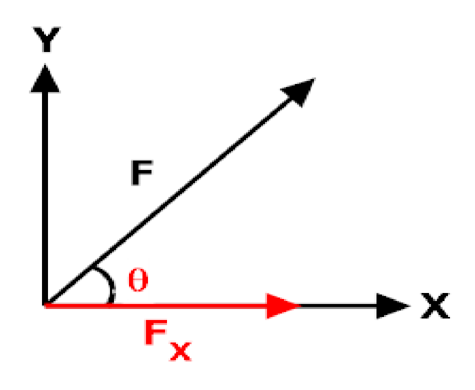
$$F_X = \frac{21}{tan47.86}$$

$$F_X = 19\ N$$

تحليل المتجهات

* يعتبر تحليل المتجه هو العمليه العكسيه لجمع المتجهات حيث يتم تحليل القوه المحصله F والتي يصنع اتجاهها زاويه θ مع المحور X الي قوتين متعامدين

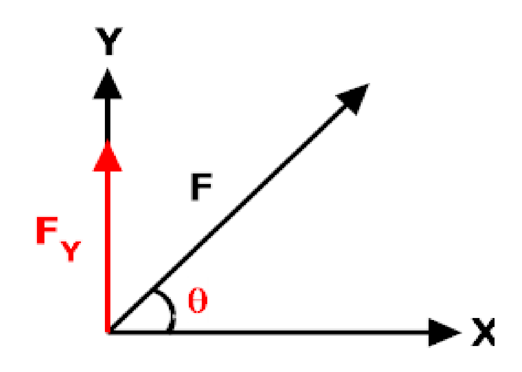
F_X (مركبه القوه في اتجاه X)



$$\cos\theta = \frac{F_X}{F}$$

$$F_X = F\,.\,Cos\,\theta$$

F_Y (مركبه القوه في اتجاه Y)



$$\sin\theta = \frac{F_y}{F}$$

$$F_y = F\,.\,Sin\,\theta$$



قوه مقدارها 100 N تصنع مع الأفقي زاويه مقدارها 60° احسب مقدار مركبتيها علي المحورين المتعامدين الأفقي والرأسي

$$F_X = F\ Cos\ \theta$$

$$F = 100 \times Cos60$$

$$F = 50\ N$$

$$F_y = F\ Cos\ \theta$$

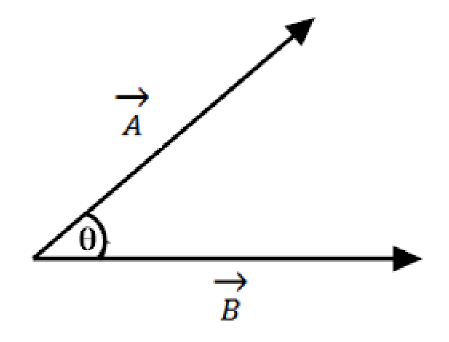
$$F = 100 \times Sin\ 60$$

$$F = 86.6\ N\square$$

ضرب المتجهات

* الضرب له صورتان هما (1) الضرب القياسي (2) الضرب الاتجاهي

الضرب القياسي



حاصل الضرب القياسي يعطي كميه قياسيه ويكتب علي الصوره

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A\,B\,Cos\theta$$

حيث العلامه (.) تنطق dot

الضرب الاتجاهي

حاصل الضرب الاتجاهي يعطي كميه متجهه ويكتب علي الصوره

$$\vec{A} \wedge \vec{B} = A\,B\,Cos\theta\,\vec{n}$$

حيث العلامه (^) تنطق Cross

ويكون الناتج كميه متجهه و اتجاهه $\vec{n}$ حيث $\vec{n}$ وحده المتجهات في اتجاه عمودي علي المستوي الذي يشمل المتجهين $\vec{A}$, $\vec{B}$



■ حاصل الضرب القياسي /

* ينعدم : عندما يكون المتجهان متعامدان حيث ($\theta = 90°$)
* أقصي قيمه : عندما يكون المتجهان متوازيان حيث ($\theta = 0$)

■ حاصل الضرب الاتجاهي /

* ينعدم : عندما يكون المتجهان متوازيان حيث ($\theta = 0$)
* أقصي قيمه : عندما يكون المتجهان متعامدان حيث ($\theta = 90°$)

■ حاصل الضرب القياسي يتساوي مع حاصل الضرب الاتجاهي عندما تكون الزاويه بين المتجهين 45°

متي / ■ يكون حاصل الضرب القياسي لمتجهين مساويا للصفر

عندما يكون المتجهان متعامدان حيث $\theta = 90°$

■ ينعدم حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين

عندما يكون المتجهان متوازيان حيث $\theta = 0$

■ يتساوي حاصل الضرب القياسي مع حاصل الضرب الاتجاهي

عندما تكون الزاويه بين المتجهان $= 45°$

ماذا نعني بقولنا أن /

■ حاصل الضرب القياسي لمتجهين $\vec{A} , \vec{B} = 85.5$

معني ذلك أن حاصل ضرب القيمه العدديه للمتجهان A , B **في جيب تمام الزاويه** $= 85.5$

■ حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين $\vec{A} , \vec{B} = 43.6 \vec{n}$

معني ذلك أن حاصل ضرب القيمه العدديه للمتجهان $\vec{A}$, $\vec{B}$ **في جيب الزاويه بينهما**
في وحده المتجهات عمودي علي المستوي الذي يشملهما $= 43.6 \vec{n}$

قاعده اليد اليمني

■ الإستخدام :- تستخدم في تحديد اتجاه محصله الضرب الاتجاهي لمتجهين

■ طريقه الاستخدام :- يتم تحريك أصابع اليد اليمني من المتجهه الأول نحو المتجهه الثاني عبر الزاويه الأصغر ويكون الإبهام مشيرا لاتجاه حاصل الضرب الاتجاهي لهما

مثال 1

متجهان قيمتهما العدديه $A = 12$, $B = 8$ الزاويه بينهما $30°$ أوجد قيمه /

(أ) $\vec{A} . \vec{B}$ (ب) $\vec{A} \wedge \vec{B}$

الإجابه

(أ)

$$\vec{A} . \vec{B} = A\,B\,Cos\,\theta$$

$$\vec{A} . \vec{B} = 12 \times 8 \times Cos 30$$

$$\vec{A} . \vec{B} = 83.14$$

(ب)

$$\vec{A} \wedge \vec{B} = A\,B\,Sin\,\theta$$

$$\vec{A} \wedge \vec{B} = 2 \times 8 \times Sin\,30$$

$$\vec{A} \wedge \vec{B} = 48\,\vec{n}$$

1 أكتب المصطلح العلمي

1 – قوه وحيده تحدث في الجسم نفس الأثر الذي تحدثه القوي الأصليه المؤثره عليه
2 – حاصل ضرب القيمه العدديه للمتجه A والقيمه العدديه للمتجه B في جيب تمام الزاويه بين اتجاههما
3 - حاصل ضرب القيمه العدديه للمتجه A والقيمه العدديه للمتجه B في جيب الزاويه بين اتجاههما
4 – قاعده تستخدم لتحديد اتجاه محصله الضرب الاتجاهي لمتجهين

2 علل ما يأتي

1 – قد يتساوي متجهين علي الرغم من اختلاف نقطه بدايه كل منهما
2 – عدم تساوي متجهين علي الرغم من اتفاقهما في نقطه البدايه
3 – عدم تاوي متجهين علي الرغم من أن لهما نفس القيمه العدديه ونفس نقطه البدايه
4 – عدم تغير حاله الجسم علي الرغم من تأثره بأكثر من قوه
5 – تكون قيمه حاصل الضرب الاتجاهي أقصي ما يمكن عند $\theta=90°$
6 – الضرب القياسي لمتجهين متعامدين يساوي صفر

3 ما المقصود بكلا من

1 – القوه المحصله   2 – الضرب القياسي
3 – الضرب الاتجاهي   4 – قاعده اليد اليمني

4 ماذا نعني بقولنا أن

1 – القوه المحصله المؤثره علي جسم = 50 N
2 – حاصل الضرب القياسي لمتجهين A , B = 85.5
3 – حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين A , B = 43.6 n

5 قارن بين كلا

1 – الضرب القياسي والضرب الاتجاهي من حيث (القانون ، الاتجاه)

6 ماذا يحدث في الحالات التاليه

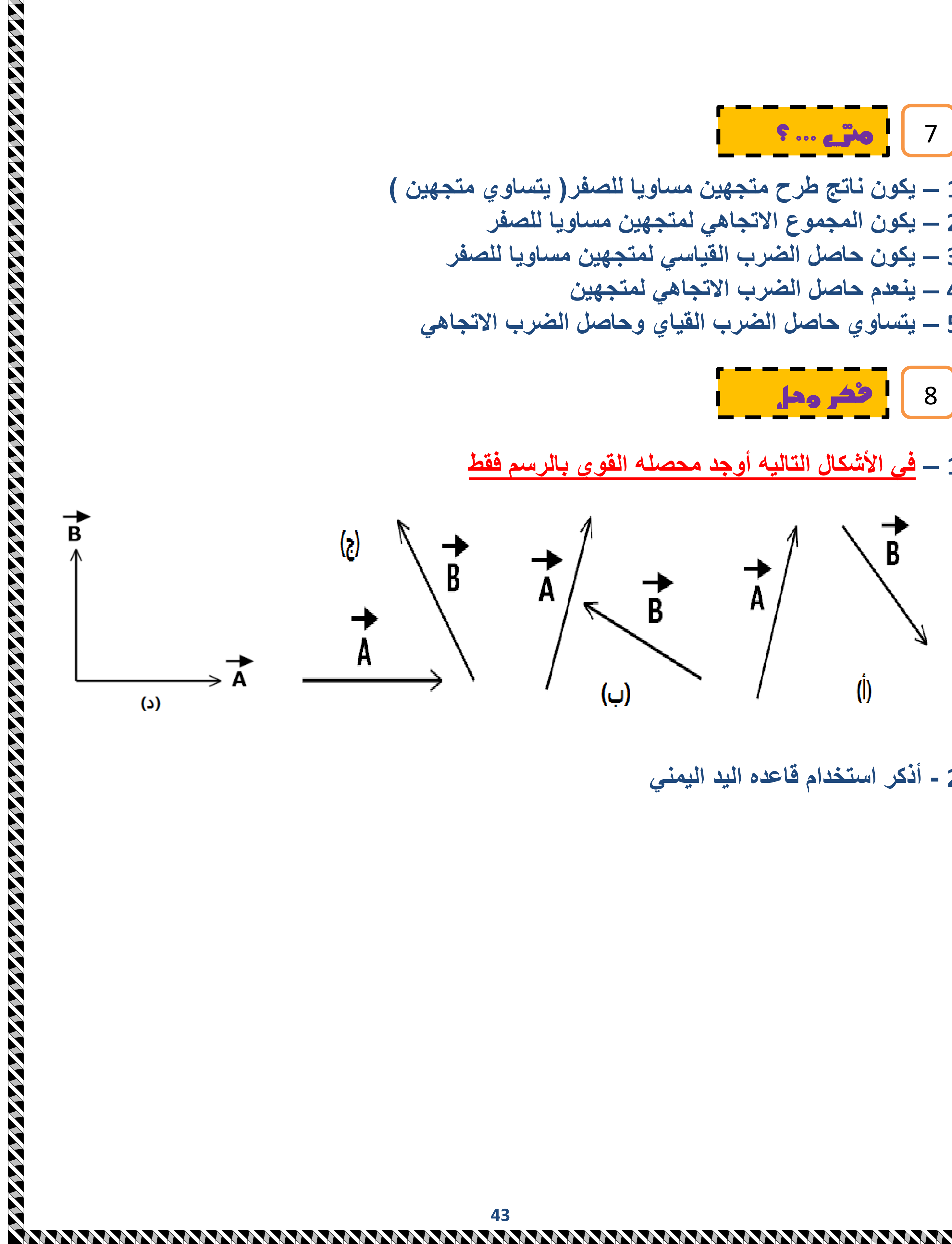
1 – أثرت قوتان متساويتان في المقدار ومتضادتان في الاتجاه علي جسم ما ولهما خط عمل واحد
2 – أثرت ثلاث قوي مختلفه في المقدار والاتجاه علي جسم ساكن

7 **متى ... ؟**

1 – يكون ناتج طرح متجهين مساويا للصفر(يتساوي متجهين)
2 – يكون المجموع الاتجاهي لمتجهين مساويا للصفر
3 – يكون حاصل الضرب القياسي لمتجهين مساويا للصفر
4 – ينعدم حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهين
5 – يتساوي حاصل الضرب القياي وحاصل الضرب الاتجاهي

8 **فكر وحل**

1 – <u>في الأشكال التاليه أوجد محصله القوى بالرسم فقط</u>



2 - أذكر استخدام قاعده اليد اليمني

9 **المسائل**

1 - أثرت قوتان في اتجاهين متعامدين احداهما $F_X = 8N$ والأخري $F_Y = 6N$ أوجد محصله القوتين وقيمه الزاويه التي تصنعها محصله القوي مع المحور X

2 – قوتان تؤثران علي جسم واحد احداهما F_1 في اتجاه الشمال ومقدارها 9 N والثانيه F_2 في اتجاه الغرب ومقدارها 12 N احسب /

أ – مقدار محصله القوتين F   ب – حاصل $F_1 . F_2$

3 – أثرت قوتان متساويتان مقدار كل منهما 4N في اتجاهين متعامدين احداهما في اتجاه المحور X والأخري في اتجاه المحور Y أوجد محصلتين القوتين واتجاهها

4 – أوجد محصله القوتين المتعامدتين F_1 , F_2 مقدارا واتجاها ويخرجان من نقطه واحده حيث $F_1 = 8N$, $F_2 = 6N$ وضح الاجابه برسم المتجهات

5 – اذا كانت محصله قوتين متعامدتين F_X , F_Y تصنع زاويه 47.86° مع اتجاه F_X فأوجد F_X عندما يكون $F_Y = 21\ N$

6 – اذا كاننت محصله قوتين متعامدتين هي 10 نيوتن كما هو بالشكل ومقدار احدي القوتين هو 8 نيوتن فما مقدار القوه الأخري ؟ وما الزاويه التي تصنعها مع المحصله ؟

7 - قوه مقدارها 100 N تصنع مع الأفقي زاويه مقدارها 60° احسب مقدار مركبيتها علي المحورين المتعامدين الأفقي والرأسي

8 – متجهان قيمتهما العدديه A=12 , B=8 الزاويه بينهما 30° أوجد قيمه كلا من

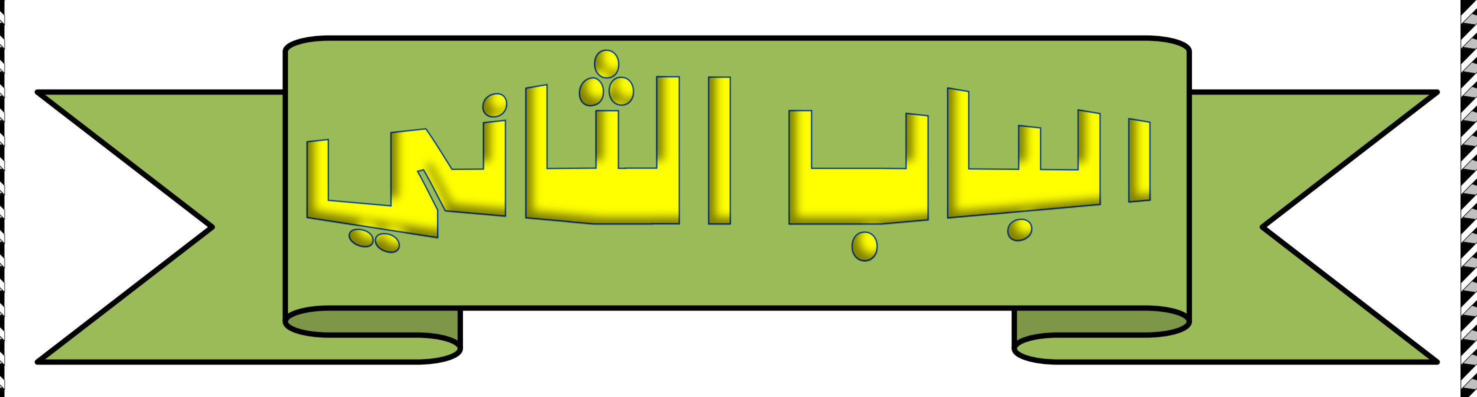
أ – A . B   ب - A ^ B

9 – A , B متجهان الزاويه بينهما 120° مقدار A يساوي 3 وحدات ومقدار B يساوي 5 وحدات أوجد

أ – حاصل الضرب القياسي لهما

ب – حاصل الضرب الاتجاهي لهما

10 – احسب حاصل الضرب القياسي والاتجاهي لمتجهين $AB = 8N$, $AD = 6N$ والزاويه بينهما $\theta = 45°$



الحــركــه الخطيــه



الفصل الأول: الحركه في خط مستقيم

- الحركه
- السرعه
- العجله

الفصل الثاني : الحركه بعجله منتظمه

- معادلات الحركه بعجله منتظمه
- تطبيقات علي الحركه بعجله منتظمه (السقوط الحر والقمذوفات)

الفصل الثالث : الحركه بعجله منتظمه



- القوه
- قوانين نيوتن للحركه (القانون الأول)
- قوانين نيوتن للحركه (القانون الثاني)

- الحركه
- السرعه
- العجله

الفصل الأول

الحركه في خط مستقيم





الحركه

الحركه

تغير موضع الجسم بالنسبه لموضع جسم أخر بمرور الزمن

أنواع الحركه

* يوجد نوعان من الحركه (1) حركه انتقاليه (2) حركه دوريه

وجه المقارنه	الحركه الانتقاليه	الحركه الدوريه
التعريف	حركه تتميز بوجود نقطه بدايه ونقطه نهايه	حركه تكرر نفسها علي فترات زمنيه متساويه
أمثله	* الحركه في خط مستقيم * حركه القطار * حركه المقذوفات	* الحركه الاهتزازيه * حركه الالكترون حول النواه

السرعه v



* العلاقه الرياضيه :-

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}$$

(السرعه: v ، الازاحه: Δd ، الزمن: Δt)

*وحدات القياس :-
- متر / ثانيه (m/s)
- كيلومتر / ساعه (Km/hr)

*صيغه الأبعاد :- $L\,T^{-1}$

*التعريف :-

السرعه
- المعدل الزمني للتغير في الازاحه
- الازاحه المقطوعه خلال زمن قدره 1 ثانيه

ماذا نعني بقولنا أن /

- سرعه سياره = 5 m/s

معني ذلك أن المعدل الزمني للتغير في الازاحه 10 m/s

معني ذلك أن السياره تقطه ازاحه قدرها 10 m في زمن قدره 1 s

*طرق التعبير عن السرعه:

* يمكن التعبير عن السرعه بطريقتين :- (1) مقدار فقط (2) مقدار واتجاه

مقدار السرعه فقط (سرعه عدديه)	مقدار واتجاه السرعه (سرعه متجهه)
هي المسافه المقطوعه خلال زمن 1 ثانيه	هي الازاحه المقطوعه خلال زمن 1 ثانيه
كميه قياسيه	كميه متجهه
موجبه فقط	قد تكون موجبه في اتجاه وتكون سالبه عكس الاتجاه

علل / السرعه قد تكون كميه قياسيه وقد تكون كميه متجهه

لأن السرعه يمكن التعبير عنها بالمقدار فقط فتكون كميه قياسيه ، ويمكن التعبير عنها بالمقدار والاتجاه فتكون كميه متجهه

*أنواع السرعه:

* يوجد نوعان من السرعه   (1) سرعه منتظمه   (2) سرعه غير منتظمه

وجه المقارنه	سرعه منتظمه	سرعه غير منتظمه
التعريف	السرعه التي يقطع فيها الجسم ازاحات متساويه في أزمنه متساويه	السرعه التي يقطع فيها الجسم ازاحات غير متساويه في أزمنه متساويه
التمثيل البياني	d(m), d_2, d_1, t_1, t_2, t(s)	d(m), d_2, d_1, t_1, t_2, t(s)
الميل	الميل = $v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$	الميل = $\frac{d_2-d_1}{t_2-t_1} = v_{\text{لحظيه}}$ السرعه اللحظيه :- هي سرعه جسم في لحظه معينه السرعه المتوسطه $\overline{v}$:- الازاحه من نقطه البدايه الي نقطه النهايه مقسومه علي الزمن الكلي $\overline{v} = \frac{d}{t}$

ماذا نعني بقولنا أن / ■ السرعه اللحظيه لجسم = 10 m/s

معني ذلك أن سرعه الجسم عند لحظه معينه = 10 m/s

■ السرعه المتوسطه لجسم = 10 m/s

معني ذلك أن الازاحه من نقطه البدايه الي نقطه النهايه مقسومه علي الزمن الكلي = 10 m/s



- يمكن التحويل من Km/hr الي m/s عن طريق $Km/hr \xrightarrow{\times\frac{5}{18}} m/s$
- السرعه المتوسطه = $\frac{\text{الازاحه الكليه}}{\text{الزمن الكل}}$
- السرعه العدديه = $\frac{\text{المسافه الكليه}}{\text{الزمن الكلي}}$
- اذا تحرك الجسم بسرعه منتظمه فانه تتساوي السرعه اللحظيه مع السرعه المتوسطه



احسب الزمن الذي يستغرقه ضوء الشمس ليصل الي الأرض اذا كانت المسافه بين الأرض والشمس $1496 \times 10^5\ Km$ وسرعه الضوء في الفراغ $3 \times 10^5 Km$

الإجابه

$$t = ? \quad , \quad d = 1496 \times 10^5 \quad , \quad v = 3 \times 10^5$$

$$v = \frac{d}{t}$$

$$t = \frac{d}{v}$$

$$t = \frac{1496 \times 10^5}{3 \times 10^5} = 498.67\ S$$

مثال 2

في مباره لكره القدم كانت الكره في أحر أركان الملعب علي بعد 50 m من أحد اللاعبين وكانت سرعته 3 m/s وكان عناك لاعب أخر علي بعد 35 m من الكره ويستطيع أن يجري بسرعه 2 m/s أي اللاعبين يلحق بالكره أولا

الإجابه

$$t_1 = \frac{d_1}{v_1} = \frac{50}{3} = 16.67\ S$$

$$t_2 = \frac{d_2}{v_2} = \frac{35}{2} = 17.5\ \ S$$

اللاعب الأول يلحق بالكره أولا

مثال 3

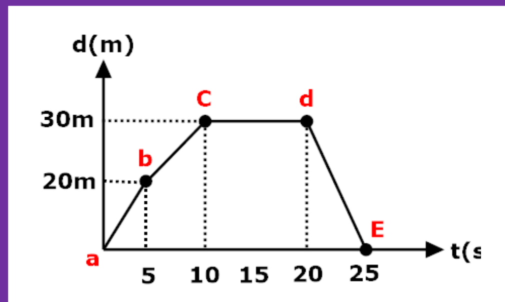
يعبر الشكل المقابل عن حركه شخص بدايه من منزله الي المدرسه ثم العوده مره أخري

(أ) ما النقطه التي يتوقف عندها

(ب) ماهي سرعه الشخص في كل مرحله

(ج) لماذا تكون السرعه سالبه

(د) احسب الازاحه الكليه والمسافه للشخص



الإجابه

(أ) النقطه التي يتوقف عندها

يتوقف الجسم عند النقطه C

(ب) سرعه الشخص في كل مرحله

المرحله a b

$$v = \frac{d_b - d_a}{t_b - t_a}$$

$$v = \frac{20 - 0}{5 - 0} = 4 m/s$$

المرحله b c

$$v = \frac{d_c - d_b}{t_c - t_b}$$

$$v = \frac{30 - 20}{10 - 5} = 2 m/s$$

المرحله c d

$$v = \frac{d_d - d_c}{t_d - t_d}$$

$$v = \frac{30 - 30}{20 - 10} = 0$$

المرحله dE

$$v = \frac{d_d - d_E}{t_d - t_E}$$

$$v = \frac{0 - 30}{25 - 20} = -6 m/s$$

(ج) السرعه سالبه لأن الشخص يغير اتجاه حركته

(د) الازاحه الكليه والمسافه للشخص

$$d = 0$$

$$s = 30 + 30 = 60\ m/s$$

1 **أكتب المصطلح العلمي**

1 – الجسم الذي لا يتغير موضعه بالنسبه لنقطه ثابته بمرور الزمن (......................)
2 - الجسم الذي يتغير موضعه بالنسبه لنقطه ثابته بمرور الزمن (......................)
3 - تغير موضع الجسم بالنسبه لموضع جسم اخر بمرور الزمن (......................)
4 – حركه تتميز بوجود نقطه بدايه ونقطه نهايه (......................)
5 – حركه تكرر نفسها علي فترات زمنيه متساويه (......................)
6 – المسافه التي يقطعها الجسم في وحده الزمن (......................)
7 – الازاحه المقطوعه في زمن قدره واحد ثانيه (......................)
8 – السرعه التي يقطع فيها الجسم ازاحات متاويه في أزمنه متساويه (......................)
9 - السرعه التي يقطع فيها الجسم ازاحات متاويه في أزمنه غير متساويه (......................)
10 – سرعه جسم عند لحظه معينه (......................)
11 – الازاحه من نقطه البدايه الي نقطه النهايه مقسومه علي الزمن الكلي (......................)
12 – النسبه بين المسافه الكليه و الزمن الكلي (......................)

2 **أختر الإجابه الصحيحه**

1 – الحركه في خط مستقيم تعتبر حركه ....
أ – دوريه ب – انتقاليه ج- اهتزازيه

2 – من أمثله الحركه الدوريه ....
أ – حركه السيارات ب – حركه المقذوفات ج – حركه الأقمار حول الكواكب

3 – اهتزاز فرعي الشوكه الرنانه يعتبر حركه ....
أ – انتقاليه ب – قياسيه ج – دوريه

4 – المعدل الزمني للتغير في الازاحي هي ....
أ – المسافه ب – السرعه ج – العجله

5 – صيغه أبعاد السرعه هي ....
أ - $L\,T^{-2}$ ب - $M\,L^{-1}$ ج- $L\,T^{-1}$

6 - النسبه بين الازاحه الكليه ال الزمن الكلي هي ....
أ – السرعه اللحظيه ب – السرعه الخطيه ج – السرعه المتوسطه

7 – اذا كانت المسافه بين مدينتين هي 22 Km فاذا تحركت السياره بسرعه منتظمه 72 Km/hr فيكون الزمن الازم حتي تقطع هذه المسافه .... ثانيه
أ - 110 ب - 2200 ج- 1100

3 علل لما يأتي

1 – تعتبر حركه بندول الساعه حركه دوريه بينما حركه القطار حركه انتقاليه
2 – قد تكون السرعه كميه قياسيه وقد تكون كميه متجهه
3– قد تتساوي السرعه المتوسطه مع السرعه اللحظيه

4 ما المقصود بكلا من

1 – الجسم الساكن 2 – الجسم المتحرك 3 – الحركه 4 – الحركه الانتقاليه
5 – الحركه الدوريه 6 – السرعه 7 – السرعه 8 – السرعه العدديه
9 – السرعه المنتظمه 10- السرعه غير المنتظمه 11 – السرعه المتوسطه 12 – السرعه اللحظيه

5 ماذا نعني بقولنا أن

1 – جسم يقطع ازاحه 42 m في زمن 6 s
2 – سرعه سياره = 20 m/s
3 – السرعه اللحظيه لسياره = 50 m/s
4 – سياره تتحرك بسرعه متوسطه 30m/s

6 قارن بين كلا من

1 – الحركه الانتقاليه و الحركه الدوريه من حيث (التعريف والأمثله)
2 – السرعه العدديه والسرعه المتجهه من حيث (التعريف وصيغه الابعاد)
3 – السرعه المنتظمه والسرعه غير المنتظمه من حيث (التعريف والتمثيل البياني)
4 – السرعه المتوطه والسرعه اللحظيه من حيث (التعريف ، القانون المستخدم)

7 متي ... ؟

1 – تتساوي عدديا سرعه جسم والمسافه التي يقطعها
2 – تكون السرعه المتوسطه لجسم متحرك = صفر
3 – تتساوي عدديا السرعه المتوسطه مع السرعه اللحظيه لجسم
4 –يتحرك الجسم بسرعه منتظمه

8 **المسائل**

1 – تتحرك سياره علي طريق مستقيم بسرعه منتظمه بحيث تعبر الكيلو 151 الساعه 8 صباحا ثم تعبر الكيلو 316 الساعه 10 صباحا احسب السرعه التي تتحرك بها السياره

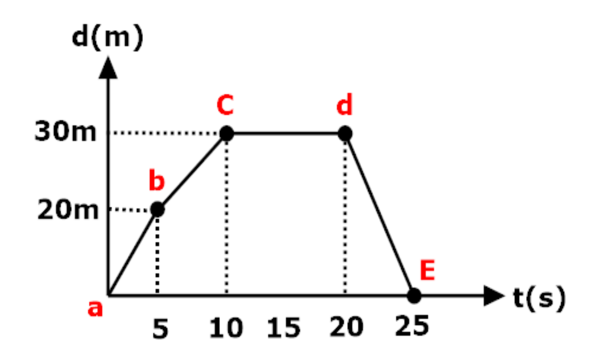
2 – احسب الزمن الذي يستغرقه ضوء الشمس ليصل الي الأرض اذا كانت المسافه بين الأرض والمس 1496×10^5 Km وسرعه الضوء في الفراغ 3×10^5 Km/s

3 – في مباره لكره القدم كانت الكره في أحر أركان الملعب علي بعد 50 m من أحد اللاعبين وكانت سرعته 3 m/s وكان عناك لاعب أخر علي بعد 35 m من الكره ويستطيع أن يجري بسرعه 2 m/s أي اللاعبين يلحق بالكره أولا

4 – جسم يتحرك بسرعه 20 m/s وتغيرت سرعته الي 50 m/s خلال 4 s وفي تلك الفتره قطع مسافه 140 m احسب السرعه المتوسطه لحركه هذا الجسم

5 - احسب السرعه المتوسطه بوحده km/hr لمتسابق قطع مسافه 4000 m خلال 30 min ثم احسب المسافه التي يقطعها بعد 45 min من بدء السباق بنفس السرعه المتوسطه له

6 - يعبر الشكل المقابل عن حركه شخص بدايه من منزله الي المدرسه ثم العوده مره أخري
(أ) ما النقطه التي يتوقف عندها
(ب) ماهي سرعه الشخص في كل مرحله
(ج) لماذا تكون السرعه سالبه
(د) احسب الازاحه الكليه والمسافه للشخص



العجله a

*العلاقه الرياضيه :-

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

(السرعه: Δv ، الزمن: Δt ، العجله: a)

*وحدات القياس :-

■ متر / ثانيه² (m/s^2) ■ كيلومتر / ساعه² (Km/h^2)

*صيغه الأبعاد :- $L\,T^{-2}$

*التعريف :-

العجله

- المعدل الزمني للتغير في السرعه
- التغير في سرعه الجسم خلال زمن قدره 1 ثانيه

ماذا نعني بقولنا أن /

■ جسم يتحرك بعجله = $3m/s^2$

معني ذلك أن المعدل الزمني للتغير في السرعه $3m/s^2$

معني ذلك أن مقدار التغير في سرعه الجسم خلال زمن قدره 1 ثانيه هو $3m/s^2$

■ المعدل الزمني للتغير في سرعه سياره = $2m/s^2$

معني ذلك أن العجله التي تتحرك بها السياره = $2m/s^2$

*أنواع العجله :

* يوجد نوعان من العجله (1) عجله منتظمه (2) عجله غير منتظمه

وجه المقارنه	عجله منتظمه	عجله غير منتظمه
التعريف	العجله التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير السرعه بمقادير متساويه في أزمنه متساويه	العجله التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير السرعه بمقادير غير متساويه في أزمنه متساويه
التمثيل البياني	v(m/s), v_2, v_1, t_1, t_2, t(s)	v(m/s), v_2, v_1, t_1, t_2, t(s)
الميل	الميل = $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	الميل = $a_{لحظيه} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$



■ العجله قد تكون موجبه أو سالبه أو صفريه

العجله الموجبه

v السرعه تزايديه t

$v_f > v_i$

العجله السالبه

v السرعه تناقصيه t

$v_f < v_i$

العجله الصفريه

v السرعه منتظمه t

$v_f = v_i$

ماذا نعني بقولنا أن / ■ جسم يتحرك بعجله منتظمه = $10\ m/s^2$

معني ذلك أن سرعه الجسم تزداد بمقدار 10m/s كل 1 S

■ جسم يتحرك بعجله منتظمه = $-10\ m/s^2$

معني ذلك أن سرعه الجسم تقل بمقدار 10m/s كل 1 S

■ جسم يتحرك بعجله صفريه

معني ذلك أن سرعه الجسم ثابته بمرور الزمن



تتحرك سياره من السكون لتصل سرعتها 90 Km/h خلال 10 S

احسب العجله التي تتحرك بها السياره

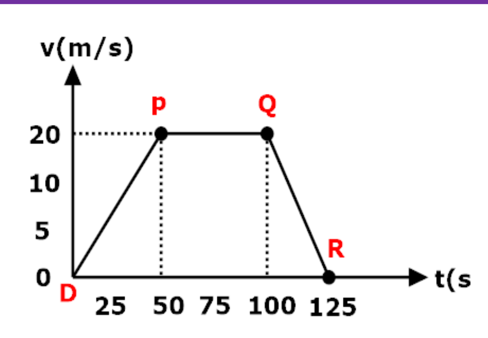
الاجابه

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

$$a = \frac{90 \times \frac{5}{18} - 0}{10} = 2.5\ m/s^2$$

مثال 2

الشكل البياني المقابل يوضح رحله قامت بها سياره لاحظ الشكل ثم أجب عن الأسئله الأتيه



(1) ما أكبر سرعه وصلت لها السياره

(2) صف الحركه السياره في الجزء Pq

(3) صف حركه السياره في الجزء QR

(4) أي النقاط تمثل أول المرحله التي استخدمت فيها الفرامل

الاجابه

(1) أكبر سرعه وصلت لها السياره هي 15 m/s

(2) تتحرك السياره حركه منتظمه (عجله صفريه)

(3) تتحرك السياره بعجله منتظمه تناقصيه

(4) النقطه Q بدأت السرعه في التناقص

1 أكتب المصطلح العلمي

1 – المعدل الزمني للتغير في السرعه (.................)
2 – الحركه التي يحدث فيها تغير في السرعه بمرور الزمن
3 – العجله التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير متساويه في أزمنه متساويه
4 - العجله التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير متساويه في أزمنه غير متساويه
5 – عجله جسم تزداد سرعته بمرور الزمن ي ويكون اتجاهها في نفس اتجاه السرعه
6 – عجله جسم تقل سرعته بمرور الزمن ي ويكون اتجاهها عكس اتجاه السرعه
7 – عجله جسم يتحرك بسرعه ثابته

2 أختر الإجابه الصحيحه

4 – المعدل الزمني للتغير في السرعه هي ....

أ – المسافه   ب – السرعه   ج – العجله

5 – صيغه أبعاد العجله هي ....

أ - $L\,T^{-2}$ ب - $M\,L^{-1}$ ج- $L\,T^{-1}$

6 - عندما يكون التغير في سرعه جسم صفرا ....

أ – تكون عجله حركته موجبه   ب – تكون عجله حركته سالبه   ج – تكون عجله حركته صفر

7 – تغيرت سرعه جسم من 14 m/s الي 50 m/s في 6 ثواني فان العجله التي تحرك بها ......m/s^2

أ – 64   ب – 60   ج- 6

8 – اذا بدأ جسم حركته من السكون وتحرك بعجله منتظمه تكون سرعته النهائيه ... سرعته الابتدائيه

أ – أكبر من   ب – أقل من   ج- تساوي

3 علل ما يأتي

1 – العجله كميه متجهه
2 – اذا تحرك جسم بسرعه منتظمه فان العجله = صفر

4 ما المقصود بكلا من

1 – العجله   2 – العجله المنتظمه   3 – العجله غير المنتظمه
4 – العجله الموجبه   5 – العجله السالبه   6 – العجله الصفريه

5 ماذا نعني بقولنا أن

1 – المعدل الزمني للتغير في سرعه سياره = $2\ m/s^2$

2 – جسم يتحرك بعجله = $3\ m/s^2$

3 - جسم يتحرك بعجله منتظمه قدرها $-5\ m/s^2$

4 – جسم متحرك تزداد سرعته بمعدل 5m/s كل 1 s

6 قارن بين كلا من

1 – السرعه و العجله من حيث (التعريف ، وحده القياس ، صيغه الأبعاد ، العلاقه الرياضيه)

2 – العجله المنتظمه والعجله المتغيره من حيث (التعريف ، التمثيل البياني)

3 – العجله الموجبه والعجله السالبه من حيث (التعريف ، التمثيل البياني)

7 متى ... ؟

1 – تتساوي عجله جسم متحرك في خط مستقيم مع الصفر

2 – تصبح السرعه النهائيه لجسم = صفر

3 – تتساوي سرعه الجسم الابتدائيه و النهائيه

8 ماذا يحدث في الحالات التاليه

1 – تحرك جسم بعجله منتظمه في نفس اتجاه السرعه

2 – عندما يكون اتجاه العجله عكس اتجاه السرعه التي يتحرك بها الجسم

3 – اذا ضغط سائق علي فرامل سياره متحركه بالنسبه لقيمه العجله والسرعه النهائيه

4 – تحرك جسم بعجله موجبه (بالنسبه للنسبه بين سرعته النهائيه وسرعته الابتدائيه)

9 المسائل

1 - تتحرك سياره من السكون لتصل سرعتها الي 90 Km/hr خلال 10 s

احسب العجله التي تتحرك بها السياره

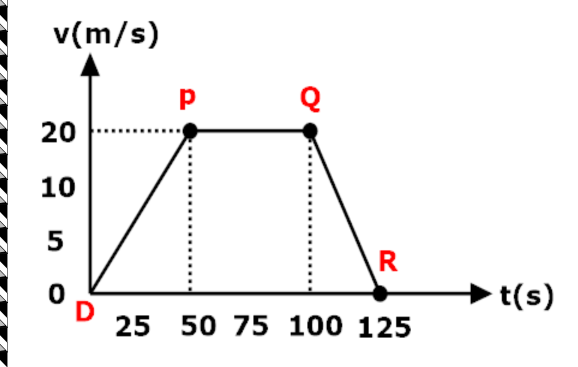
2- الشكل البياني المقابل يوضح رحله قامت بها سياره لاحظ الشكل ثم أجب عن الأسئله الأتيه :-

(1) ما أكبر سرعه وصلت لها السياره

(2) صف الحركه السياره في الجزء Pq

(3) صف حركه السياره في الجزء QR

(4) أي النقاط تمثل أول المرحله التي استخدمت فيها الفرامل



الفصل الثاني
الحركه بعجله منتظمه

- معادلات الحركه بعجله منتظمه
- السقوط الحر
- المقذوفات



معادلات الحركه بعجله منتظمه

* في حاله الحركه بعجله منتظمه يمكن وصف الحركه بمعادلات الحركه الثلاثه

المعادله الأولي (معادله السرعه و الزمن)

■ جسم بدأ حركته بسرعه v_i حتي أصبحت سرعته v_f خلال زمن t

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$a\,t = v_f - v_i$$

$$v_f = v_i + a\,t$$

المعادله الثانيه (معادله الإزاحه و الزمن)

$$\overline{v} = \frac{d}{t} \longrightarrow (1)$$

$$\overline{v} = \frac{v_f + v_i}{2} \longrightarrow (2)$$

من 1 و 2

$$\frac{d}{t} = \frac{v_f + v_i}{2}$$

$$\frac{d}{t} = \frac{v_i + a\,t + v_i}{2}$$

$$\frac{d}{t} = \frac{2\,v_i + a\,t}{2}$$

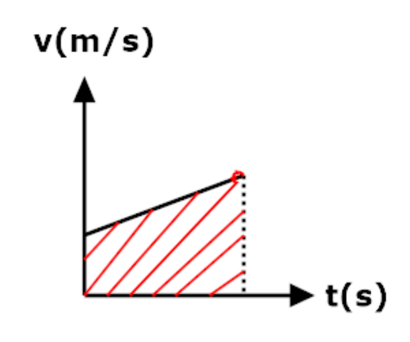
$$2\,d = 2\,v_i + 2\,a\,t$$

$$d = v_i + \frac{1}{2}\,a\,t$$

استنتاج المعادله الثانيه بيانيا /

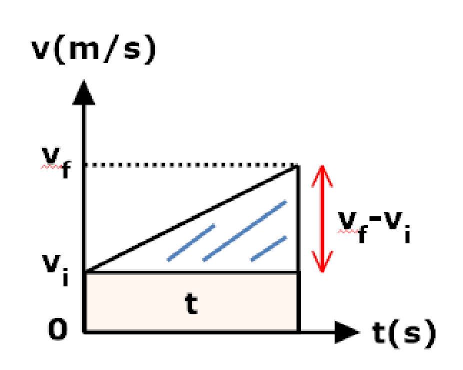
الازاحه = السرعه × الزمن

∴ من الرسم البياني



الازاحه = المساحه تحت المنحني (السرعه – الزمن)

تقسم المساحه تحت المنحني الي مستطيل ومثلث



■ مساحه المستطيل = الطول ×العرض

∴ مساحه المستطيل = $v_i\ t$

■ مساحه المثلث = $\frac{1}{2}$ (القاعده × الارتفاع)

∴ مساحه المثلث = $\frac{1}{2}\ t\ (\ v_f - v_i\ )$

من المعادله الأولي للحركه :- $v_f - v_i = a\ t$

∴ مساحه المثلث = $\frac{1}{2} a\ t^2$

بجمع المساحتين

$$d = v_i + \frac{1}{2}\ a\ t$$

المعادله الثالثه (معادله الإزاحه - السرعه)

$$d = v \, . t$$

$$v = \frac{v_f + v_i}{2}$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

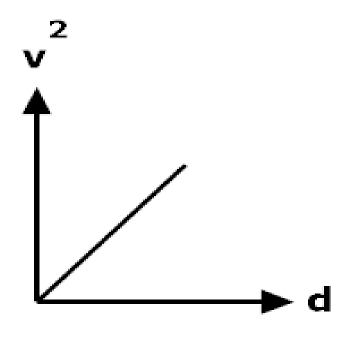
$$d = \frac{v_f + v_i}{2} \times \frac{v_f - v_i}{2}$$

$$d = \frac{{v_f}^2 - {v_i}^2}{2\,a}$$

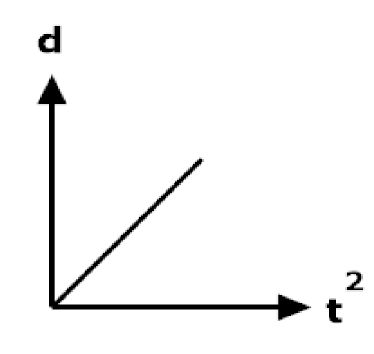
$$2\,a\,d = {v_f}^2 - {v_i}^2$$



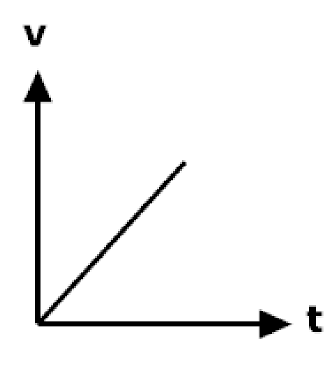
■ يمكن تمثيل المعادلات الثلاث بيانيا حيث /



$$Slope = \frac{v^2}{d} = 2a$$



$$Slope = \frac{d}{t^2} = \frac{1}{2}a$$



$$Slope = \frac{v}{t} = a$$



احسب الزمن الذي تستغرقه طائره لتتوقف تماما عند هبوطها علي مدرج أن سرعتها عند ملامستها لأرض الممر 50m/s ثم تم تبطيئها بمعدل $2m/s^2$

الإجابه

$$t = ? \quad , \quad v_f = 0 \quad , \quad v_i = 50m/s \quad , \quad a = 2m/s^2$$

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f - v_i = a\,t$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

$$t = \frac{50 - 0}{2} = 25\ S$$



بدأ جسم حركته من السكون وتحرك بعجله $3\ m/s^2$ لمده 20 S احسب

(أ) سرعته النهائيه (ب) المسافه التي قطعها

الإجابه

$$v_i = 0 \quad , \quad a = 3m/s^2 \quad , \quad t = 20\ S \quad , \quad v_f = ? \quad , \quad d = ?$$

(أ) سرعتها النهائيه

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 0 + 3 \times 20$$

$$v_f = 60m/s$$

(ب) المسافه التي قطعتها

$$d = v_i\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$$

$$d = 0 \times 20 + \frac{1}{2} \times 3 \times (20)^2$$

$$d = 600\ m$$



تتحرك سياره بسرعه 20 m/s وعند استخدام الفرامل اكتسبت عجله منتظمه سالبه $2m/s^2$ احسب كلا من

(أ) الزمن الازم لتوقفها (ب) المسافه التي قطعتها حتي تتوقف

(ج) السرعه المتوسطه للسياره خلال تلك الفتره الزمنيه

الإجابه

$$v_i = 20m/s \ , \ a = -4m/s^2 \ , \ t = ? \ , \ d = ? \ , \ v_f = 0 \ , \ v = ?$$

(أ) الزمن اللازم لتوقفها

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f - v_i = a\,t$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

$$t = \frac{0 - 20}{-2} = 10\ S$$

(ب) المسافه التي قطعتها حتي تتوقف

$$d = v_i\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$$

$$d = 20 \times 10 + \frac{1}{2} \times (-2) \times (10)^2$$

$$d = 100\ m$$

(ج) السرعه المتوسطه

$$v = \frac{v_f + v_i}{2}$$

$$v = \frac{0 + 20}{2} = 10m/s$$



جسم يتحرك بسرعه ابتدائيه 40m/s و عجله سالبه $4\ m/s^2$ احسب المسافه المقطوعه خلال 5S ؟ ومتي يتوقف ؟

الإجابه

$$v_i = 40m/s \ , \ a = -4m/s^2 \ , \ d = ? \ , \ t = 5s \ , \ v_f = ??$$

المسافه المقطوعه خلال 5s

$$d = v_i\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$$

$$d = 40 \times 5 + \frac{1}{2} \times (-4) \times (5)^2$$

$$d = 150\ m$$

الزمن اللازم حتي يتوقف

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f - v_i = a\,t$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{a} = \frac{0 - 40}{-4} = 10\ s$$



يتحرك جسم طبقا للعلاقه $t = \frac{1}{2} v_f - 6$ احسب كلا من

(أ) السرعه الابتدائيه للجسم (ب) العجله الي يتحرك بها الجسم

(ج) المسافه المقطوعه خلال 10 s

الإجابه

$$t = \frac{1}{2} v_f - 6$$

$$2\, t = v_f - 12$$

$$v_f = 12 + 2\, t$$

بالمقارنه مع المعادله الأولي للحركه $v_f = v_i + at$

(أ) $v_i = 12\ m/s$

(ب) $a = 2\ m/s^2$

(ج) $d = v_i t + \frac{1}{2}\, a\, t^2$

$$d = 12 \times 10 + \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2$$

$$d = 220m$$



جسم يتحرك بالعلاقه $v_f = \sqrt{16 + 4\, d}$ أوجد كلا من

أ – السرعه الابتدائيه ب – العجله ج – السرعه بعد مرور 10 s

الإجابه

$$v_f = \sqrt{16 + 4\, d}$$

بتربيع الطرفين

$$v_f{}^2 = 16 + 4d$$

بالمقارنه مع المعادله الثالثه للحركه

$$v_f{}^2 = v_i{}^2 + 2a\, d$$

أ – السرعه الابتدائيه

$$v_i{}^2 = 16$$

$$v_i = 4m/s$$

ب - العجله

$$4 = 2\, a$$

$$a = 2\ m/s^2$$

ج- السرعه بعد مرور 10s

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 4 + 2 \times 10$$

$$v_f = 24m/s$$

1

أختر الإجابه الصحيحه

1 – جسم يبدأ حركته من السكون ويتحرك بعجله منتظمه تكون سرعته النهائيه = ...

أ - $d\,t$ ب - $\frac{1}{2}\,a\,t^2$ ج- $a\,t$ د- v_i

2 - اذا بدأ جسم حركته من السكون واستغرق زمنا t يساوي عدديا قيمه عجلته a ليصل لسرعه 16 m/s فان قيمه عجله تحركه m/s^2 ....

أ – 2 ب - 4 ج- 8 د- 16

3 – يتحرك جسم من السكون بعجله منتظمه $2\ m/s^2$ ليقطع مسافه 100 m؟ فانه يستغرق زمنا s....

أ- 2.5 ب - 5 ج - 10 د - 20

4 – بدأ راكب حركته من السكون بعجله منتظمه $1.5\ m/s^2$ فوصلت سرعته الي 7.5 m/s خلال مسافه قدرها m ....

أ - 1875 ب - 18.75 ج - 11.25 د - 187.5

5 - ميل الخط المستقيم للعلاقه البيانيه (الازاحه – مربع الزمن) لجسم بدأ حركته من السكون يساوي ....

أ- $\frac{v}{2}$ ب - $\frac{a}{2}$ ج- $2\,a$ د- v^2

2

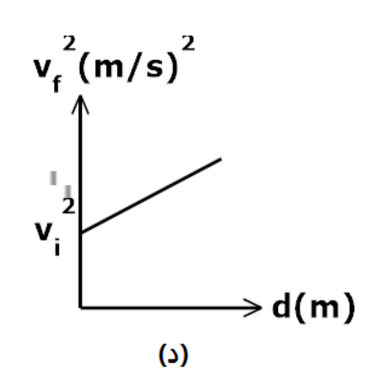
وضح بالإثبات الرياضي كلا من

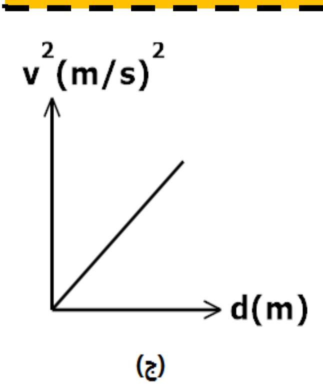
1 – $v_f = v_i + at$

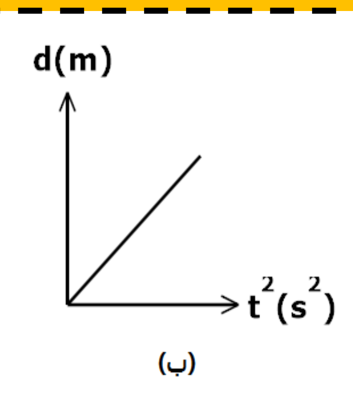
2 – $d = v_i t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$

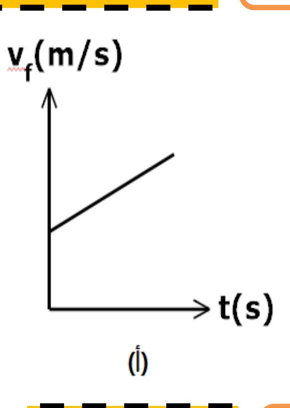
3 – $2\,a\,d = {v_i}^2 - {v_f}^2$

3 **أكتب العلاقه الرياضيه وما يساوي الميل لكل من**



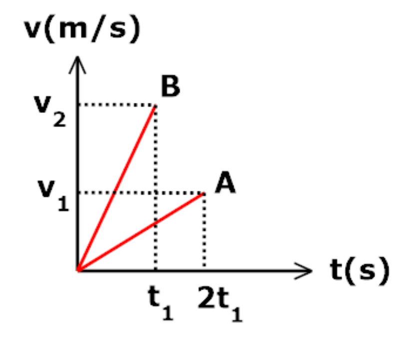






(د) (ج) (ب) (أ)

4 **فكر وحل**



الشكل المقابل
يوضح العلاقه البيانيه بين السرعه و الزمن لجسمين A . B
تحركا من السكون في خط مستقيم فقطع الجسم A مسافه d_A
بعد زمن $2\ t_1$ وقطع الجسم B مسافه d_B بعد زمن t_1
(أ) أي الجسمين يتحرك بعجله أكبر ؟ ولماذا ؟
(ب) أي الجسمين قطع مسافه أكبر

5 **المسائل**

1 – قطار يتحرك بسرعه 160 m/s بعجله منتظمه سالبه $8\ m/s^2$ احسب/
أ – الزمن اللازم للتوقف عند استخدام الفرامل ب- ازاحه القطار حتي يتوقف

2 – مترو أنفاق يتحرك بسرعه 45 m/s فاذا كانت العجله التي يحدثها جهاز الفرامل لايقاف المترو $15 m/s^2$ احسب أقصر مسافه يمكن للمترو أن يقف خلالها وكذلك الزمن الذي يستغرقه ليتوقف

3 - احسب الزمن الذي تستغرقه طائره لتتوقف تماما عند هبوطها علي مدرج المطار اذا علمت أن سرعتها عند ملامستها لأرض الممر 50 m/s ثم تم تبطيئها بمعدل منتظم $2\ m/s^2$

4 – جسم بدأ الحركه من السكون بعجله منتظمه $2\ m/s^2$
احسب المسافه المقطوعه خلال فتره زمنيه قدرها 15 S

5 – بدأ جسم حركته من السكون وتحرك بعجله $3m/s^2$ لمده 20 S احسب /
أ – سرعته النهائيه ب – المسافه التي قطعها

6 - تتحرك سياره بسرعه 20 m/s وعند استخدام الفرامل اكتسبت عجله منتظمه سالبه 2m/s2 احسب كلا من

(أ) الزمن الازم لتوقفها (ب) المسافه التي قطعتها حتي تتوقف

(ج) السرعه المتوسطه للسياره خلال تلك الفتره الزمنيه

7 - جسم يتحرك بسرعه ابتدائيه 40m/s و عجله سالبه 4 m/s2

احسب المسافه المقطوعه خلال 5S ؟ ومتي يتوقف ؟

8 – شاهد سائق سياره الاشاره حمراء علي بعد 100 m وكانت سرعه السياره 80 Km / hr فضغط علي الفرامل فتحركت السياره بعجله سالبه مقدارها $2\ m/s^2$

أ – هل تخطي السائق الاشاره

ب – احسب الزمن اللازم حتي تتوقف السياره

9 - يتحرك جسم طبقا للعلاقه $t = \frac{1}{2}v_f - 6$ احسب كلا من

(أ) السرعه الابتدائيه للجسم

(ب) العجله الي يتحرك بها الجسم

(ج) المسافه المقطوعه خلال 10 s

10 – يتحرك جسم طبقا للعلاقه $d = 5t - 3t^2$ احسب /

أ – السرعه الابتدائيه للجسم

ب – العجله التي يتحرك بها الجسم

ج – الزمن الذي يمضي حتي يتوقف الجسم عندما يتحرك بنفس العجله

د – سرعه الجسم بعد أن يقطع مسافه 2 m

11 - جسم يتحرك بالعلاقه $v_f = \sqrt{16 + 4\ d}$ أوجد كلا من

أ – السرعه الابتدائيه ب – العجله ج – السرعه بعد مرور 10 s

12 - يتحر جسم في خط مستقيم طبقا للعلاقه $v_f = \sqrt{36 + 5d}$ احسب كلا من /

أ – السرعه الابتدائيه للجسم

ب – العجله التي يتحرك بها الجسم

ج – الازاحه التي يقطعها الجسم بعد 20 s

د – الازاحه التي يكون الجسم قد قطعها عندما تصل سرعته الي 20 m/s

هـ - سرعه الجسم بعد 15 S

السقوط الحر



* عندما يسقط جسم من ارتفاع عن سطح الأرض تحت تأثير الجاذبيه فإن الجسم يبدأ الحركه من السكون مكتسبا عجله ثابته منتظمه تعمل علي زياده سرعته تدريجيا
وتسمي عجله الجاذبيه الأرضيه (عجله السقوط الحر)

عجله السقوط الحر

العجله المنتظمه التي تتحرك بها الأجسام أثناء سقوطها سقوطا حرا نحو سطح الأرض

ماذا نعني بقولنا أن / ■ عجله السقوط الحر = $9.8\ m/s^2$

معني ذلك أن العجله التي يتحرك بها الجسم أثناء سقوطه سقوطا حرا نحو سطح الأرض = $9.8\ m/s^2$



■ اذا سقط جسمان مختلفان في الكتله وجد عند إهمال مقاومه الهواء فإن الجسمان يصلان الي سطح الأرض في نفس الوقت مهما اختلف كتله الجسمين

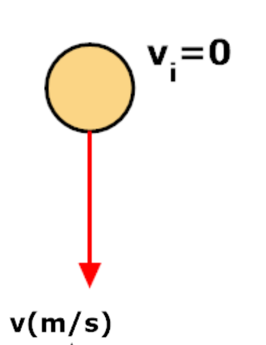
■ اذا سقط جسم فإنه يطبق عليه معادلات الحركه بعجله منتظمه باستبدال العجله بعجله السقوط الحر g

$$v_f = v_i + g\,t \quad , \quad d = v_i\,t + \frac{1}{2}\,g\,t^2 \quad , \quad 2\,a\,d = {v_f}^2 - {v_i}^2$$

■ اذا سقط جسم الي أسفل

$v_i = 0 \quad , \quad g = +$

تكون العجله تزايديه موجبه وتزداد سرعه الجسم
وتصل أقصاها عند الاصطدام بالأرض



ويمكن توضيح السقوط لأسفل بالرسم البياني /

v(m/s)

t(s)

علل / ■ تختلف عجله السقوط الحر إختلافا طفيفا من مكان لأخر

لأن الكره الأرضيه ليست كرويه تماما ولكنها مفلطحه عند خط الاستواء



جسم يسقط من ارتفاع 5m من سطح الأرض احسب سرعته لحظه وصوله الي سطح الأرض وزمن وصوله ($g=9.8\ m/s^2$)

الإجابه

$$v_i = 0 \quad , \quad g = +9.8 m/s^2 \quad , \quad d = 5m \quad , \quad v_f = ? \quad , \quad t = ?$$

السرعه لحظه وصوله لسطح الأرض

$$2gd = {v_f}^2 - {v_i}^2$$

$$v_f = \sqrt{2gd + {v_i}^2}$$

$$v_f = \sqrt{2 \times 9.8 \times 5 + 0}$$

$$v_f = 9.9\ m/s$$

زمن وصوله الي سطح الأرض

$$v_f = v_i + g\,t$$

$$v_f - v_i = g\,t$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{g}$$

$$t = \frac{9.9 - 0}{9.8}$$

$$t = 1.01\ s$$



وضع جسمان كتلتيهما 25kg , 5kg في مكان مرتفع يبعد عن الأرض 10m ثم بدأ الجسمان في السقوط الحر في نفس اللحظه أي الجسمين يصل الي الأرض أولا بفرض اهمال مقاومه الهواء ثم احسب زمن وصول كل منهما الي الأرض

الإجابه

الجسمان يصلان معا الي سطح الأرض في نفس اللحظه

$$d = v_i\,t + \frac{1}{2}\,g\,t^2$$

$$10 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$$

$$t = 1.43 \quad S$$

مثال 3

سقط جسم من برج فوصل الي سطح الأرض بعد 6 S فاذا كانت عجله السقوط الحر $9.8\ m/s^2$ احسب كلا من /

(أ) سرعه الجسم لحظه وصوله الي سطح الأرض

(ب) ارتفاع البرج

(ج) المسافه المقطوعه خلال الثانيتين الأخيرتين

الإجابه

$$v_i = 0 \quad , \quad g = +9.8 m/s^2 \quad , \quad t = 6\ s \quad , \quad v_f = ? \quad , \quad d = ?$$

(أ) سرعه الجسم لحظه وصوله الي سطح

$$v_f = v_i + g\ t$$
$$v_f = 0 + 9.8 \times 6$$
$$v_f = 58.8\ m/s$$

(ب) ارتفاع البرج

$$d = v_i\ t + \frac{1}{2}\ g\ t^2$$
$$d = 0 \times 6 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times (6)^2$$
$$d = 176.4\ m$$

(ج) المسافه المقطوعه خلال اخر ثانيتين

$$v_f = v_i + g\ t$$
$$v_f = 0 + 9.8 \times 4$$
$$v_f = 39.2 m/s$$
$$d = v_i\ t + \frac{1}{2}\ g\ t^2$$
$$d = 39.2 \times 2 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times (2)^2$$
$$d = 98m$$

1 أختر الإجابه الصحيحه

1 – يتضاعف كتله الجسم في السقوط الحر ....

أ – تتضاعف العجله　　ب – تظل العجله ثابته　　ج – تقل العجله للنصف

2 - الجسم الذي يسقط سقوطا حرا الي أسفل تزداد ....

أ - عجلته　　ب – كتلته　　ج – سرعته

3 – الجسم الذي يسقط سقوطا حرا الي أسفل يتحرك ....

أ – بسرعه منتظمه　　ب – بعجله تزايديه　　ج - بعجله سالبه

4 – جسمان يسقطان سقوطا حرا كتله الأول ضعف كتله الثاني فان النسبه بين العجله التي يتحرك بها الأول الي العجله التي يتحرك بها الثاني هي .... (بفرض اهمال مقاومه الهواء)

أ - $\frac{2}{1}$　　ب - $\frac{1}{2}$　　ج - $\frac{1}{1}$

5 – جسم يسقط سقوطا حرا فتكون سرعته بعد ثلاث ثواني .... m/s حيث $g = 9.8 m/s^2$

أ - 40　　ب - 30　　ج - 20　　د- 10

2 ماذا يحدث في الحالات التاليه

1 – سقوط جسم سقوطا حرا

2 – سقوط جسمين مختلفين في الكتله في نفس اللحظه ومن نفس الارتفاع

3 ما المقصود بكلا من

1 - عجله السقوط الحر

4 ماذا نعني بقولنا أن

1 - عجله السقوط الحر = $9.8 m/s^2$

5 علل ما يأتي

1 – عند سقوط جسم سقوطا حرا تزداد سرعته

2 – عجله السقوط الحر قد تكون موجبه أو سالبه

3 - تختلف عجله السقوط الحر اختلافا طفيفا من مكان لأخر

6 

1 - سقط جسم سقوطا حرا من ارتفاع 3.2 m علي سطح القمر احسب عجله الجاذبيه علي سطح القمر اذا كان زمن سقوط الجسم 2 S

2 - جسم يسقط من ارتفاع 5 m من سطح الأرض احسب سرعته لحظه وصوله الي سطح الأرض وزمن وصوله ($g = 9.8 m/s^2$)

3 - وضع جسمان كتلتيهما 25 Kg , 5 Kg في مكان مرتفع يبعد عن سطح الأرض 10 m ثم بدأ الجسمان في السقوط الحر في نفس اللحظه أي الجسمين يصل الي الأرض أولا بفرض اهمال مقاومه الهواء ، ثم احسب زمن وصول كل منهما الي الأرض ($g = 9.8 m/s^2$)

4 - سقط جسم من برج فوصل الي سطح الأرض بعد 6 S فاذا كانت عجله السقوط الحر $9.8 m/s^2$ احسب كلا من /

(أ) سرعه الجسم لحظه وصوله الي سطح الأرض

(ب) ارتفاع البرج

(ج) المسافه المقطوعه خلال الثانيتين الأخيرتين

أولا / المقذوفات الرأسيه

المقذوفات

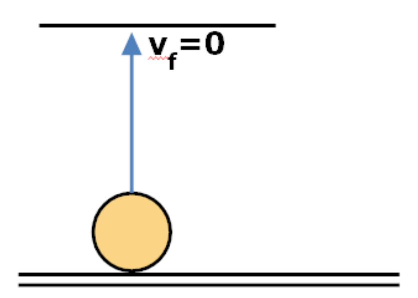


* عند قذ جسم لأعلي بسرعه ابتدائيه v_i فإن السرعه تقل حتي تنعدم عند أقصي ارتفاع يصل اليه الجسم ثم يهبط وتزداد سرعته وصل الي الأرض بنفس سرعه قذف الجسم



■ اذا قذف جسم فإنه يطبق عليه معادلات الحركه بعجله منتظمه باستبدال العجله بعجله السقوط الحر g

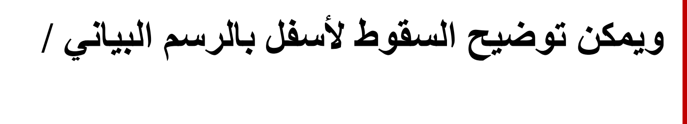
$$v_f = v_i + g\,t \quad , \quad d = v_i\,t + \frac{1}{2}\,g\,t^2 \quad , \quad 2\,a\,d = v_f{}^2 - v_i{}^2$$

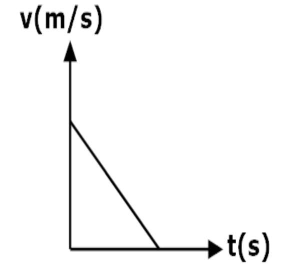


■ اذا قذف جسم الي أعلي

$v_f = 0 \quad , \quad g = -$

تكون العجله تناقصيه سالبه وتقل سرعه الجسم حتي تنعدم عند أقصي ارتفاع


ويمكن توضيح السقوط لأسفل بالرسم البياني /



■ اذا قذف جسم الي أعلي ثم عاد الي الهبوط حتي يصل الي سطح الأرض فإن /

* زمن الصعود = زمن الهبوط
* سرعه الجسم عند أي نقطه أثناء الصعود = ـ سرعه الجسم عند نفس النقطه أثناء الهبوط

علل / ■ عجله السقوط الحر قد تكون موجبه وقد تكون سالبه ؟

لأنه عند سقوط الجسم الي أسفل فانه يكتسب عجله موجبه تعمل علي زياده سرعته
أما عند قذف الجسم الي أعلي فانه يكتسب عجله سالبه تعمل علي نقص سرعته

علل/ ■ الجسم المقذوف لأعلي تقل سرعته حتي تنعدم ؟

لأنه يكتسب عجله سالبه تعمل علي نقص سرعته حتي تنعدم عند أقصي ارتفاع

متي / ■ تنعدم سرعه جسم مقذوف الي أعلي ؟

عند أقصي ارتفاع يصل اليه الجسم



قذف جسم رأسيا الي أعلي بسرعه 98m/s فاذا كانت عجله السقوط الحر $9.8\ m/s^2$ احسب كلا من /

(أ) سرعه الجسم بعد 5 S من لحظه القذف

(ب) أقصي ارتفاع يصل اليه الجسم

(ج) الزمن الكلي الذي يستغرقه الجسم من لحظه القذف حتي يعود مره أخري الي نقطه القذف



$$v_F = 0 \quad , \quad g = -9.8 m/s^2 \quad , \quad v_i = 98\ m/s$$

(أ) سرعه الجسم بعد 5 s

$$v_f = v_i + g\ t$$
$$v_f = 98 + (-9.8) \times 5$$
$$v_f = 49\ m/s$$

(ب) أقصى ارتفاع يصل اليه الجسم

$$2gd = {v_f}^2 - {v_i}^2$$
$$d = \frac{{v_f}^2 - {v_i}^2}{2\ g} = \frac{-98^2}{2 \times -9.8}$$
$$d = 490\ m$$

(ج) الزمن الكلي

$$v_f = v_i + g\ t$$
$$0 = 98 + (-9.8) \times t$$
$$t = 10 m/s$$

وهذا زمن الصعود

$$2\ t = 2 \times 10 = 20\ s$$

ثانيا / المقذوفات بزاويه

■ **تحليل السرعه**

* عندما يقذف جسم لأعلي بزاويه ميل θ يتخذ الجسم مسار منحني ويمكن تحليل السرعه الي مركبتين هما X , Y حيث /

السرعه في الاتجاه الأفقي /

$$v_{ix} = v_i \, Cos\,\theta$$

السرعه في الاتجاه الرأسي /

$$v_{iy} = v_i \, sin\,\theta$$

■ **استنتاج زمن التحليق T**

$$v_f = v_{iY} + gt$$ عند أقصي ارتفاع $v_f = 0$

$$0 = v_{iY} + gt$$

$$0 - v_{iY} = gt$$

$$t = \frac{-v_{iY}}{g}$$ عند أقصي ارتفاع $v_f = 0$

$$T = \frac{-2\, v_{i_y}}{g}$$

■ **استنتاج أقصي إرتفاع رأسي h**

$$2\,g\;h = {v_{f_y}}^2 - {v_{f_i}}^2$$

$$2\,g\;h = 0 - {v_{f_i}}^2$$

$$h = \frac{-\,v_{i_y}}{2\,g}$$

■ استنتاج أقصي مدي أفقي R

$$v_{i_x} = \frac{R \text{ ازاحه}}{T \text{ زمن التحليق}}$$

$$R = v_{i_x} \,.\, T$$

ملخص القوانين

(1) يجب أولا تحليل سرعه القذف قبل حل المسأله /

$$v_{i_x} = v_i \,.\, Cos\, \theta$$

$$v_{i_y} = v_i \,.\, Sin\, \theta$$

(2) حسب زمن التحليق :-

$$T = \frac{-2\, v_{i_y}}{g}$$

(3) حساب أقصي ارتفاع رأسي :-

$$h = \frac{-\, {v_{i_y}}^2}{2\, g}$$

(4) حساب أقصي مدي أفقي :-

$$R = v_{i_x} \,.\, T$$



■ أقصي مدي أفقي يصل اليه الجسم / عندما يقذف بزاويه ميل 45°

■ يتساوي المدي لجسم يقذف بزاويتين / عندما يكون مجموع الزاويتين 90°



انطلقت دراجه ناريه بسرعه 20 m/s في اتجاه يصنع زاويه 60° مع الأفقي
(أ) ما أقصي ارتفاع تصل اليه الدراجه
(ب) ما زمن تحليقها
(ج) ما أقصي مدي أفقي يمكن أن تصل اليه الدراجه (علما بأن $g=10m/s^2$)

الإجابه

$$v_i = 20\ m/s \quad , \quad g = -10m/s^2$$

$$v_{i_x} = v_i \,.Cos\ \theta$$

$$v_{i_x} = 20 \times \ Cos\ 60 = 10m/s$$

$$v_{i_y} = v_i \,.Sin\ \theta$$

$$v_{i_y} = 20 \times \ Sin\ 60 = 17.3m/s$$

(أ) أقصي ارتفاع تصل اليه الدراجه

$$h = \frac{-\ {v_{i_y}}^2}{2\ g} = \frac{-\ (17.3)^2}{2\ \times (-10)}$$

$$h = 15\ m$$

(ب) زمن تحليقها

$$T = \frac{-\ 2\ v_{i_y}}{g} = \frac{-\ 2 \times 17.3}{-10}$$

$$T = 3.46\ S$$

(ج) أقصي مدي أفقي

$$R = \ v_{i_x}\,.T$$

$$R = 10 \times 3.46$$

$$R = 34.6\ m$$

1 اختر الإجابه الصحيحه

1 – عند قذف جسم رأسيا الي أعلي فإن زمن الصعود لأعلي .... زمن الهبوط لأسفل

أ – أكبر من　　ب – أقل من　　ج- يساوي

2 – عند قذف جسم رأسيا الي أعلي بسرعه ابتدائيه v_i فأن الجسم يعود الي نقطه القذف بعد مرور زمن

أ - $v_f\, g$　　ب - $2\, v_f\, g$　　ج- $\frac{2\, v_i}{g}$　　د- $\frac{v_i}{g}$

3 – أطلقت قذيفه بزاويه 30° مع المحور الأفقي وبسرعه ابتدائيه 40 m/s فان الزمن الذي تستغرقه القذيفه للوصول الي أقي ارتفاع بوحده الثانيه يساوي ....

أ - 3.46　　ب - 4　　ج- 2　　د- 1.732

4 – عند قذف جسم رأسيا الي أعلي بسرعه ابتدائيه 63 m/s فإن أقصي ارتفاع يصل اليه الجسم m....

أ - 614.4　　ب - 222.5　　ج – 202.5　　د - 101.25

4 – عند قذف جسم رأسيا لأعلي فإنه يتحرك بعجله ....

أ - منتظمه سالبه　　ب - منتظمه موجبه　　ج - تساوي صفرا

5 – يصل الجسم الي أقصي مدي أفقي عند قذفه لأعلي بزاويه ....

أ - 90°　　ب - 45°　　ج- 30°

6 – تتساوي قيمه المسافه التي يقطعها مقذوفين متماثلين عند قذفهما بنفس السرعه عندما تكون زاويتي قذفهما ....

أ - 60°, 80°　　ب - 50° , 40°　　ج - 20° , 80°　　د- 30° , 80°

2 ماذا يحدث في الحالات التاليه

1 – قذف جسم رأسيا الي أعلي (بالنسبه لسرعته)

2 – قذف جسم بزاويه 60° مع الأفقي (بالنسبه للمدي الأفقي)

2 – قذف جسم بزاويتين مجموعهما = 90°

3 علل ما يأتي

1 – عجله السقوط الحر قد تكون موجبه أو سالبه

2 - تختلف عجله السقوط الحر اختلافا طفيفا من مكان لأخر

3 – الجسم المقوف لأعلي تقل سرعته حتي تنعدم

4 – عجله جسم مقذوف لأعلي عند أقص ارتفاع لا تساوي صفرا

5 – تساوي المدي الأفقي لجسمين قذفا بنفس السرعه أحدهما بزاويه 30° والأخر بزاويه 60°

4 **وضح بالإستنتاج الرياضي كلا من**

1 – زمن تحليق قذيفه حتي عودتها للمستوي الأفقي الذي قذفت منه
2 – أقصي ارتفاع رأسي يصل اليه جسم مقذوف الي أعلي
3 – المدي الأفقي لجسم مقذوف بزاويه θ مع الأفقي

6 **المسائل**

1 - قذف جسم رأسيا الي أعلي بسرعه 147 m/s فاذا كانت عجله السقوط الحر $g = 9.8\ m/s^2$
فاحسب أ – سرعه الجسم بعد 5 S من لحظه القذف
ب – أقصي ارتفاع يصل اليه الجسم
ج – الزمن الكلي الذي يستغرقه الجسم من لحظه القذف حتي يعود مره أخري الي نقطه القذف

2 – قذف جسم رأسيا لأعلي بسرعه ابتدائيه 14.7 m/s حيث عجله السقوط الحر $g = 9.8\ m/s^2$
فاحسب أ - أقصي ارتفاع يصل اليه الجسم
ب – الزمن المساغرق لوصول الجسم لأقصي ارتفاع
ج – سرعه الجسم لحظه عودته الي الأرض مره أخري

3 – قذف جسم رأسيا الي أعلي فكان أقصي ارتفاع وصل اليه 80 m فاذا كانت $g = 9.8\ m/s^2$
أوجد / أ – السرعه التي قذف بها الجسم
ب – الزمن حتي عودته مره أخري الي نقطه القذف

4 – قذف جسم لأعلي في خط مستقيم ثم عاد الي مكان القذف بعد 4 ثواني علما بأن $g = 9.8\ m/s^2$
فأوجد أ – السرعه التي قذف بها
ب- الازاحه التي يحدثها الجسم
ج – المسافه الكليه

5 - قذف جسم رأسيا الي أعلي بسرعه 98m/s فاذا كانت عجله السقوط الحر $9.8\ m/s^2$ أوجد /
(أ) سرعه الجسم بعد 5 S من لحظه القذف
(ب) أقصي ارتفاع يصل اليه الجسم
(ج) الزمن الكلي الذي يستغرقه الجسم من لحظه القذف حتي يعود مره أخري الي نقطه القذف

6 - انطلقت دراجه ناريه بسرعه 20 m/s في اتجاه يصنع زاويه 60° مع الأفقي
(أ) ما أقصي ارتفاع تصل اليه الدراجه
(ب) ما زمن تحليقها
(ج) ما أقصي مدي أفقي يمكن أن تصل اليه الدراجه (علما بأن g=10m/s2)

7 - قذف جسم لأعلي بزاويه 30° مع الأفقي فعاد الي الأرض بعد 4 S احسب /
أ - السرعه الابتدائيه التي قذف بها الجسم (علما بأن $g=10 m/s^2$)
ب – سرعه الجسم لحظه قذفه في الاتجاه الأفقي ج – أقصي ارتفاع يصل اليه الجسم

الفصل الثالث
القوه والحركه

- القوه و القانون الأول لنيوتن
- القانون الثاني لنيوتن



القوه والقانون الأول لنيوتن



* قوتك العضليه تساعدك في تحريك الأشياء
وقوه موتور (محرك) السياره تساعد علي بدء الحركه
وقوه الفرامل تساعد علي ايقافها وبالتالي يكون /



القوه

مؤثر خارجي يؤثر علي الجسم فيسبب تغيير حالته أو اتجاهه

القانون الأول لنيوتن

يبقي الجسم الساكن ساكنا والمتحرك متحركا بسرعه ثابته في خط مستقيم ما لم يؤثر عليه قوه محصله تغير من حالته

أمثله /

- يظل الكتاب علي منضده ساكنا ما لم تؤثر عليه قوه
- يظل القطار يتحرك بسرعه منتظمه في خط مستقيم ما لم يؤثر عليه قوه محصله



- قد يؤثر علي الجسم عده قوي ويظل الجسم علي حالته صفر تساوي القوه محصله كانت اذا
- الصيغه الرياضيه لقانون نيوتن الأول هي $\sum I = 0$
- الجسم يكون قاصره علي تغير حالته ولذلك يطلق علي القانون الأول لنيوتن قانون القصور الذاتي

علل /

- قد يؤثر علي الجسم عده قوي ويظل ساكنا

لأنه في هذه الحاله تكون محصله القوي = صفر

- يسمي القانون الأول لنيوتن باسم القصور الذاتي

لأن الجسم يكون قاصرا علي تغير حالته

القصور الذاتي

ميل الجسم الساكن الي البقاء في حاله السكون وميل الجسم المتحرك للاستمرار في الحركه بسرعته الأصليه

أو / خاصيه مقاومه الأجسام لتغيير حالتها من السكون أو الحركه

أمثله /

- استمرار دوران المروحه بالرغم من انقطاع التيار الكهربي
- سقوط قطعه النقود في الكوب عند دفع الورقه فجأه
- انفاع قائد الدراجه الناريه للأمام عند اصطدامها بحاجز
- انفاع الركاب الي الخلف اذا تحركت السياره فجأه
- اندفاع الركاب الي الأمام عند توقف السياره فجأه

علل /

- إستمرار دوران المروحه بالرغم من إنقطاع التيار الكهربي

لأنها تعمل علي الحفاظ علي حاله حركتها بسبب القصور الذاتي

- إندفاع الركاب للأمام عند توقف السياره فجأه

لأن الجسم يعمل علي الحفاظ علي حاله الحركه بسبب القصور الذاتي

- إندفاع الركاب للخلف عند تحرك السياره فجأه

لأن الجسم يعمل علي الحفاظ علي حاله السكون بسبب القصور الذاتي

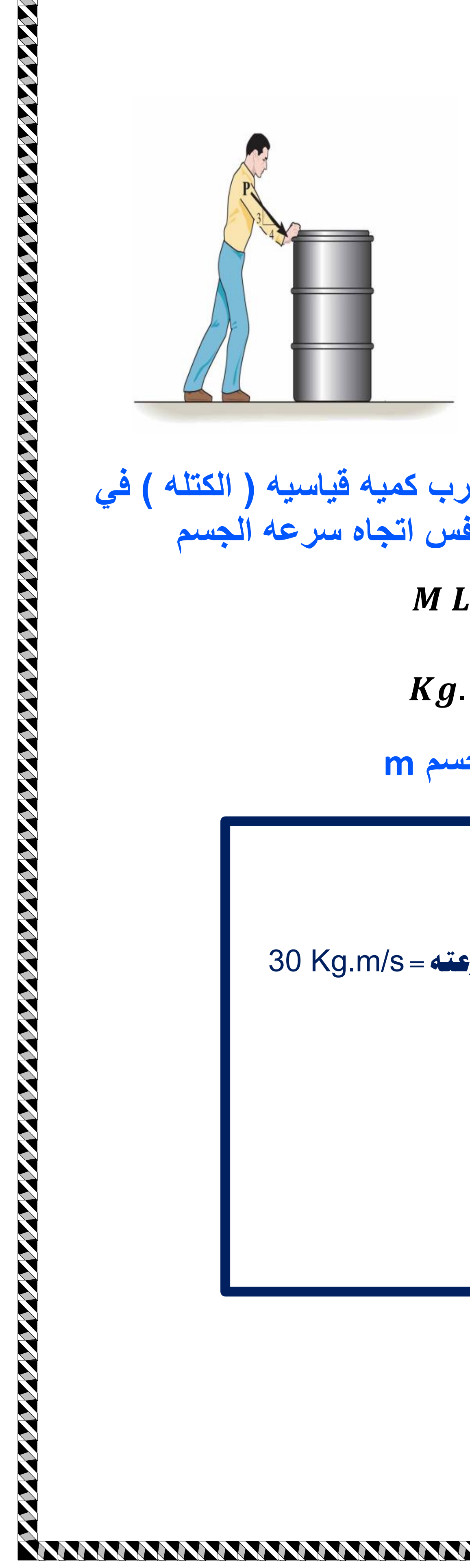
- يجب إرتداء حزام الأمان أثنا قياده السياره

للتغلب علي القصور الذاتي ومنع اندفاع الركاب الي الأمام

- يصعب تحريك جسم كتلته كبيره

لأن بزياده الكتله يزداد قصور الجسم فيزداد احتفاظ الجسم بحالته

كميه التحرك للجسم



■ القانون :- $P = m . v$

■ التعريف :- **كميه التحرك**

حاصل ضرب كتله الجسم في سرعته

■ نوع الكميه :- كميه التحرك كميه **متجهه** لأنها حاصل ضرب كميه قياسيه (الكتله) في كميه متجهه (السرعه) واتجاهها في نفس اتجاه سرعه الجسم

■ القانون :- صيغه أبعاد كميه الحركه هي $M\,L\,T^{-1}$

■ وحده القياس :- وحده قياس كميه الحركه هي $Kg.m/s$

■ العوامل المؤثره :- * سرعه الجسم v * كتله الجسم m

ماذا نعني بقولنا أن /

■ كميه التحرك لجسم = 30 Kg.m/s

معني ذلك أن حاصل ضرب كتله الجسم في سرعته = 30 Kg.m/s

متي /

■ تنعدم كميه تحرك الجسم

اذا كان الجسم ساكنا

علل /

■ كميه التحرك لجسم ساكن تساوي صفر

لأن سرعه الجسم الساكن تساوي صفر



القانون الثاني لنيوتن

القانون الثاني لنيوتن

القوه المحصله المؤثره علي جسم ما تساوي المعدل الزمني للتغير في كميه تحرك الجسم

أو / اذا أثت قوه محصله علي جم فانها تكسبه عجله تتناسب طرديا مع القوه المؤثره علي الجسم وعكسيا مع كتلته

استنتاج الصيغه الرياضيه لقانون نيوتن الثاني

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{\Delta mv}{\Delta t} = \frac{mv_f - mv_i}{\Delta t} = \frac{m(v_f - v_i)}{\Delta t} = \frac{m\,\Delta v}{\Delta t}$$

$$F = m \, . \, a$$

* تقاس القوه بوحده النيوتن



القوه المؤثره علي جسم كتلته 1 Kg لتكسبه عجله 1 m/s^2



- القوه كميه متجهه لأنها حاصل ضرب كميه قياسيه (الكتله) في كميه متجهه (العجله)
- القوه تقاس بوحده النيوتن N وهو يكافئ $Kg.m.s^{-2}$
- الجهاز المستخدم في قياس القوه هو الميزان الزنبركي
- الصيغه الرياضيه لقانون نيوتن الثاني هي $F = m.a$
- في حاله وجود قوه احتكاك تؤثر علي الجسم فإن :

$$F_{\text{المحركه}} = F_{\text{المؤثره}} - F_{\text{الاحتكاك}}$$

الكتله و الوزن

وجه المقارنه	الكتله m	الوزن W
التعريف	مقدار ممانعه الجسم لأي تغيير في حالته الحركيه الانتقاليه	قوه جذب الأرض للجسم
نوع الكميه	كميه قياسيه	كمه متجهه
القانون	$m = \frac{F}{a}$	$W = m\,g$
وحده القياس	الكيلوجرام	النيوتن
التأثر بالمكان	كتله الجسم ثابته مهما تغير المكان	يتغير وزن الجسم من مكان لأخر



- الوزن أكبر من كتله الجسم لأن الوزن حاصل ضرب الكتله في عجله السقوط الحر وعجله السقوط الحر أكبر من الواحد الصحيح
- يختلف الوزن من مكان لأخر علي سطح الأرض بسبب تغير عجله الجاذبيه الأرضيه من مكان لأخر علي سطح الأرض
- الوزن علي سطح القمر $\frac{1}{6}$ الوزن علي سطح الأرض

لأن عجله السقوط الحر علي سطح القمر $\frac{1}{6}$ عجله السقوط الحر علي سطح الأرض

ماذا نعني بقولنا أن /

- **وزن كتاب الفيزياء =10 N**

معني ذلك أن قوه جذب الأرض لكتاب الفيزياء = 10 N

- **قوه جذب الأرض لجسم = 60 N**

معني ذلك أن وزن هذا الجسم = 60 N

علل / يتغير وزن الجسم من مكان لأخر علي سطح الأرض

بسبب تغير عجله الجاذبيه الأرضيه من مكان لأخر على سطح الأرض

مثال 1

تحركت سياره كتلتها 1200 Kg من السكون تحت تأثير قوه مقدارها 600 N احسب /

أ – العجله التي تحركت بها السياره

ب – سرعه السياره بعد 25 S

ج – المسافه التي قطعتها السياره

الإجابه

أ – العجله التي تحركت بها السياره

$$F = m\,a$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{600}{1200} = 0.5\ m/s^2$$

ب – سرعه السياره بعد 25 S

$$v_F = v_i + a\,t$$

$$v_F = 0 + 0.5 \times 25$$

$$v_F = 12.5\ m/s$$

ج – المسافه التي قطعتها السياره

$$2\,a\,d = {v_f}^2 - {v_i}^2$$

$$\mathrm{d} = \frac{{v_f}^2 - {v_i}^2}{2\,a} = \frac{12.5}{2 \times 0.5}$$

$$d = 156.25\ m$$



أثرت قوتان متساويتان علي جسمين مختلفين في الكتله $m_2 = 1Kg$, $m_1 = 5\ Kg$ فاكتسبت الكتله الأولي عجله مقدارها a_1 والثانيه عجله مقدارها $20\ m/s^2$ أوجد مقدار العجله a_1

الإجابه

$$F = m\,a$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{a_2}{a_1}$$

$$\frac{5}{1} = \frac{20}{a_1}$$

$$a_1 = \frac{20 \times 1}{5} = 4\ m/s^2$$



أثرت قوه 24 N علي جسم كتلته 5 Kg فتحرك علي مستوي أفقي بعجله $3\ m/s^2$ احسب قوي الاحتكاك

الإجابه

$$F_{\text{المحركه}} = m\,a$$

$$F = 5 \times 3 = 15N$$

$$F_{\text{المحركه}} = F_{\text{المؤثره}} - F_{\text{الاحتكاك}}$$

$$15 = 24 - F_{\text{الاحتكاك}}$$

$$F_{\text{الاحتكاك}} = 9N$$

مثال 4

أثرت قوه 100 N علي جسم فتغيرت سرعته من 10 m/s الي 20 m/s بعد أن قطع مسافه 30m

أوجد / أ – كتله الجسم ب – وزن الجسم

(علما بأن عجله الجاذبيه الأرضيه $g = 10\ m/s^2$)

الإجابه

أ – كتله الجسم

$$2\,a\,d = v_f^{\,2} - v_i^{\,2}$$

$$a = \frac{v_f^{\,2} - v_i^{\,2}}{2\,d} = \frac{(20)^2 - (10)^2}{2 \times 30}$$

$$a = 5\ m/S^2$$

$$F = m\,a$$

$$m = \frac{F}{a} = \frac{100}{5} = 20\ Kg$$

ب – وزن الجسم

$$W = m\,g$$

$$W = 20 \times 10$$

$$W = 200\ N$$

1 أكتب المصطلح العلمي

1 - مؤثر خارجي يؤثر علي الجسم فيسبب تغير حالته أو اتجاهه (.............................)

2 - يبقي الجسم الساكن ساكنا والجسم المتحرك متحركا بسرعه ثابته في خط مستقيم ما لم تؤثر علي أي منهما قوه محصله تغير من حالتهما (.............................)

3 - ميل الجسم الساكن الي البقاء في حاله السكون وميل الجسم المتحرك للبقاء في حاله الحركه

4 – كميه متجهه تقدر بحاصل ضرب كتله الجسم في سرعته (.............................)

5 - القوه المحصله المؤثره علي جسم تساوي المعدل الزمني للتغير في كميه تحركه (...............)

6 – اذا أثرت قوه محصله علي جسم أكسبته عجله تتناسب طرديا مع القوه المؤثره علي الجسم وعكسيا مع كتلته (.............................)

7 – المعدل الزمني للتغير في كميه تحرك الجسم (.............................)

8 – مقدار القوه التي اذا أثرت علي جسم كتلته 1 Kg أكسبته عجله مقدارها 1 m/s2 (............)

9 - قوه جذب الأرض للجسم ويكون اتجاهها نحو مركز الأرض (.............................)

10 – مقدار ممانعه الجسم لأي تغيير في حالته الحركيه الانتقاليه (.............................)

2 اختر الإجابه الصحيحه

1 – تبعا لقانون نيوتن الأول يتحرك الجسم بعجله .... ما لم تؤثر عليه قوه خارجيه

أ - منتظمه ب – منعدمه ج- غير منتظمه

2 - يبقي الجسم الساكن ساكنا اذا أثرت عليه عده قوي ....

أ - متزنه ب - غير متزنه ج – صغيره عموديه

3 – في غياب القوه المحصله المؤثره علي جسم ساكن ....

أ – يتحرك الجسم بسرعه منتظمه ب – يتحرك الجسم بعجله منتظمه ج- يبقي الجسم ساكنا

4 – اذا انعدمت القوه المحصله المؤثره علي جسم متحرك في خط مستقيم بسرعه منتظمه فان الجسم

أ – تتوقف حركته ب - يتحرك بعجله منتظمه ج – يظل متحركا بسرعه منتظمه

5 – تسير دراجه بسرعه ثابته في خط مستقيم في اتجاه الشرق عندما تكون القوه المحصله علي الدراجه

أ – صفرا ب - في اتجاه الشرق ج- موجبه

6 - الصيغه الرياضيه للقانون الأول لنيوتن هي ....

أ - $F = m a$ ب - $\sum F \neq 0$ ج - $\sum F = 0$

7 – تقاس القوه بواسطه ....

أ – الميزان ذو الكفتين ب – الأميتر ج – الميزان الزنبركي

8 - يسمي القانون الأول لنيوتن بقانون ....

أ – رد الفعل　　ب – بقاء الكتله　　ج - القصور الذاتي

9 - استمرار دوران المروحه الكهربيه رغم انقطاع التيار الكهربي بسبب ....

أ - ثقل ريش المروحه　　ب – اختزان جزء من التيار الكهربي　　ج – القصور الذاتي

10 – يقل القصور الذاتي لجسم عندما تقل ....

أ - كثافته　　ب - سرعته　　ج –كتلته

11 – اذا زادت كتله جسم الي الضعف فان القصور الذاتي للجسم ....

أ – يزداد الي أربعه أمثاله　　ب – يقل الي النصف　　ج – يزداد للضعف

12 – وحده قياس القوه هي النيوتن ويكافئ ....

أ - $Kg.m/s$　　ب - m/s^2　　ج- $Kg.m/s^2$

13 – معادله أبعاد القوه هي ....

أ - $M\,L^2\,T^{-2}$　　ب - $L^2\,T^{-1}$　　ج - $M\,L\,T^{-2}$

14 - اذا تضاعفت القوه المؤثره علي جسم ونقصت كتلته الي النصف فان العجله التي يتحرك بها

أ – تتضاعف　　ب - تقل الي النصف　　ج - تزداد الي أربع أمثالها

15 – اذا قلت كتله الجسم الي النصف و زادت كميه تحركه الي الضعف فان السرعه التي يتحرك بها

أ – تتضاعف　　ب - تقل الي النصف　　ج - تزداد الي أربع أمثالها

16 – الصيغه الرياضيه لقانون نيوتن الثاني هي ....

أ - $F = m\,a$　　ب - $\sum F \neq 0$　　ج - $\sum F = 0$

17 – النسبه بين القوه الي الكتله طبقا لقانون نيوتن الثاني =

أ - 0.5 a　　ب - a　　ج - 2 a

18 – عربه كتلتها 1000 Kg وأخري كتلتها 2500 Kg تتحركان بنفس العجله فان النسبه $\frac{F_1}{F_2}$ هي

أ - $\frac{1}{5}$　　ب - $\frac{2}{5}$　　ج- $\frac{5}{2}$

19 – النسبه بين كتله الانسان علي الأرض الي كتلته علي سطح القمر هي ....

أ - $\frac{1}{6}$　　ب - $\frac{6}{1}$　　ج- $\frac{1}{1}$

20 - النسبه بين وزن الانسان علي الأرض الي وزنه علي سطح القمر هي ....

أ - $\frac{1}{6}$　　ب - $\frac{6}{1}$　　ج- $\frac{1}{1}$

2 اختر الإجابه الصحيحه

1 – قد تؤثران قوتان أو أكثر علي جم دون أن تغير حالته
2 - تتوقف الدراجه بعد فتره من ايقاف البدال
3 – يسمي القانون الأول لنيوتن باسم القصور الذاتي
4 - سقوط قطعه النقود في الكوب عند سحب الورقه فجأه
5 – اندفاع الركاب الي الخلف اذا تحركت السياره الي الأمام فجأه
6 - اندفاع الركاب الي الأمام عند توقف السياره فجأه
7 – استمرار دوران المروجه بالرغم من انقطاع التيار الكهربي
8 - ضروره ارتداء حزام الأمام في السياره
9 – لا تحتاج صواريخ الفضاء عقب خروجها من الجاذبيه الأرضيه الي استهلاك الوقود لكي تتحرك
10 – يصعب توقف الشاحنات الكبيره المتحركه فجأه
11 – يصعب ايقاف سياره اذا كانت سرعتها كبيره
12 - كميه التحرك كميه متجهه
13 - كميه التحرك لجسم ساكن تساوي صفرط
14 - القوه كميه متجهه
15 – تزداد العجله التي يتحرك بها جسم بزياده القوه المؤثره عليه
16 – وزن الجسم علي سطح الأرض أكبر من كتلته عدديا
17 – يتغير وزن الجسم من مكان لأخر علي سطح الأرض
18 – يختلف وزن رائد الفضاء علي القمر عن وزنه علي الأرض بينما كتلته لا تتغير

3 ما المقصود بكلا من

1 - القوه
2 – قانون نيوتن الأول
3 – خاصيه القصور الذاتي
4 - قانون نيوتن الثاني
5 - النيوتن
6 - الكتله
7 - الوزن

4 ماذا نعني بقولنا أن

1 - كميه التحرك جسم = 50 Kg.m/s
2 - مقدار كميه تحرك جسم كتلته 2Kg تساوي 16 Kg.m/s
3 - المعدل الزمني للتغير في كميه التحرك لجسم ما = $50\ \text{Kg. m/s}^2$
4 – القوه المحصله المؤثره علي جسم = 40 N
5 – وزن كتاب الفيزياء = 10 N
6 – قوه جذب الأرض لجسم = 60 N

5 ماذا يحدث في الحالات التاليه

1 - تأثر جسم ساكن بعده قوي متزنه
2 – توقف سياره متحركه بسرعه كبيره فجأه بالنسبه لركاب السياره
3 - نقص سرعه جسم للربع و زياده كتلته للضعف بالنسبه لكميه تحركه

6 متي ...... ؟

1 – تكون كميه تحرك جسم مساويه للصفر
2 – تتساوي عدديا كميه تحرك الجسم مع سرعته
3 – تتساوي عدديا القوه المؤثره علي جسم مع عجله حركته
4 – تتساوي عدديا القوه المؤثره علي جسم وكتله الجسم
5 – تتساوي عدديا عجله حركه جسم مع كتلته الجسم
6 - تكون عجله حركه جسم مساويه للصفر

7 قارن بين كلا من

1 - القوه وكميه التحرك لجسم من حيث (التعريق – صيغه الأبعاد)
2 - الكتله و الوزن
من حيث (التعريف – العلاقه الرياضيه – وحده القياس – صيغه الأبعاد – التأثر بالمكان)

8 أذكر العوامل التي يتوقف عليها كلا من

1 - كميه التحرك لجسم
2 – وزن جسم
3 – عجله تحرك جسم

9 أكتب الصيغه الرياضيه لكلا من

1 – القانون الأول لنيوتن
2 – القانون الثاني لنيوتن

10 أذكر استخدام كلا من

1 – حزام الأمان في السياره
2 - الميزان الزنبركي
3 - الوساده الهوائيه في السيارات

11 **المسائل**

1 - جسم كتلته 0.5 Kg يسقط سقوطا حرا من قمه برج فوصل الي سطح الأرض بعد 4 S احسب /
أ – السرعه بعد 4 S
ب - كميه التحرك التي يصل بها الجسم الي الأرض (علما بأن $g = 10\ m/s^2$)

2 - تحركت سياره كتلتها 1200 Kg من السكون تحت تأثير قوه مقدارها 600 N احسب /
أ – العجله التي تحركت بها السياره
ب – سرعه السياره بعد 25 S
ج – المسافه التي قطعتها السياره

3 – جسم ساكن كتلته 20 Kg أثرت عليه قوه 30 N أوجد /
أ – العجله التي يكسبها الجسم
ب – الزمن اللازم ليتحرك الجسم مسافه 75 m

4 – أثرت قوه 24 N علي جسم كتلته 5 Kg فتحرك علي مستوي أفقي بعجله $3\ m/s^2$
احسب قوي الاحتكاك

5 - أثرت قوتان متساويتان علي جسمين مختلفين في الكتله $m_2 = 1Kg$, $m_1 = 5\ Kg$
فاكتسبت الكتله الأولي عجله مقدارها a_1 والثانيه عجله مقدارها $20\ m/s^2$ أوجد مقدار العجله a_1

6 - أثرت قوتان متساويتان علي جسمين حيث أكسبت الأول عجله $8\ m/s^2$ وتغيرت سرعه الثاني من السكون الي 48 m/s خلال زمن 3 S فاذا كانت كتله الأول 5 Kg فكم تكون كتله الجسم الثاني

8 – جسم كتلته 50 Kg علي سطح الأرض فاذا كانت عجله الذابيه الارضيه $g = 9.8m/s^2$ فأوجد /
أ – وزن الجسم علي سطح الأرض
ب – كتله الجسم علي سطح القمر

9 – أثرت قوه 100 N علي جسم فتغيرت سرعته من 10 m/s الي 20 m/s بعد أن قطع مسافه 30m
أوجد / أ – كتله الجسم
ب – وزن الجسم (علما بأن عجله الجاذبيه الأرضيه $g = 10\ m/s^2$)

10 - جسم ساكن وزنه 400 N أثرت عليه قوه مقدارها 200 N فتحرك الجسم لمده 3 S فاذا علمت أن عجله السقوط الحر $g = 10m/s^2$ فأوجد كلا من
أ – السرعه النهائيه بعد 3 S
ب – المسافه التي قطعها خلال 3 S